

[IN]STITUTO DE REFORMAS SOCIALES

SECCIÓN SEGUNDA

MUSEOS

DE

HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO

DESCRIPCIÓN DE LOS MAS IMPORTANTES DE EUROPA

POR

JOSÉ MARVÁ Y MAYER

JEFE DE LA SECCIÓN

MADRID

IMPRENTA DE LA SUCESORA DE M. MINUESA DE LOS RÍOS

Miguel Servet, 13. — Teléfono 651

1907



MUSEOS

DE

HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO

INSTITUTO DE REFORMAS SOCIALES
SECCIÓN SEGUNDA

MUSEOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO

DESCRIPCIÓN DE LOS MAS IMPORTANTES DE EUROPA

POR

JOSÉ MARVÁ Y MAYER

JEFE DE LA SECCIÓN

MADRID
IMPRENTA DE LA SUCESORA DE M. MINUESA DE LOS RÍOS
Miguel Servet, 13. — Teléfono 651
1907

I

INTRODUCCIÓN

En todos los países cultos, la prevención de los accidentes del trabajo y el mejoramiento de sus condiciones higiénicas han sido objeto de constante preocupación para cuantos se entregan al estudio de los problemas sociales y económicos.

Esta obra, de tan elevada finalidad social, es empresa de generosa previsión, de justicia y de humanidad, y al acometerla, se adelanta el que la emprende á legítimas reivindicaciones de la clase desheredada.

Las industrias que no pueden subsistir sino con menosprecio de las leyes de seguridad é higiene, son impotentes á impulsar la prosperidad y la riqueza de un país; antes bien, acarrean y precipitan su decadencia.

Moralidad, independencia, espíritu de familia, patriotismo, todo esto se destruye, desaparece en el ánimo del desgraciado obrero uncido á un trabajo malsano y peligroso.

Enorme es el número de víctimas en las rudas labores de la actividad industrial. Suman al cabo del año cientos de miles de muertos, heridos é inválidos; número mucho mayor que el que puedan producir las guerras más cruentas.

Ya que no sea posible evitar todo peligro en el trabajo industrial é higienizarlo en absoluto, es un deber estudiar las condiciones de seguridad é higiene más aceptables, y realizar todas las mejoras que los adelantos de las ciencias hagan practicables.

Si hubo un tiempo en que los accidentes industriales fueron considerados como inevitables, cual una consecuencia ineludible del maquinismo, como una contribución sangrienta del trabajo, hoy, en todos los países progresivos, se tiene como cosa cierta (y la experiencia así lo acredita), que una gran parte de los peligros

pueden ser evitados. Á esta obra tan humanitaria y meritoria se han dedicado los Gobiernos y las Asociaciones particulares.

En un principio, las leyes tutelares del obrero en materia de higiene y seguridad del trabajo, y la adopción de estas medidas, fueron de lenta elaboración y tropezaron con muchas dificultades. Unas veces, porque los patronos, absorbidos completamente por el lado industrial, comercial y administrativo de la empresa, desdeñaban y repugnaban los gastos que siempre trae consigo la adopción de las medidas de seguridad. Otras veces, porque se tropieza con verdaderas dificultades cuando se trata de industrias ya establecidas con instalaciones defectuosas. En ocasiones se pecaba por ignorancia, ya por no estar al corriente de los aparatos y de las medidas de precaución, ya por desconocimiento de sus resultados, ya, en fin, por olvido de la elección juiciosa que de aquéllos debe hacerse.

Y, sin embargo, el progreso de la higiene del trabajo marcha paralelamente al progreso industrial. Cierto que exige algunos sacrificios al fabricante, pero éste los ve compensados sobradamente, porque las condiciones higiénicas en que se realiza el trabajo, al economizar las fuerzas y la salud del obrero, hacen que la producción sea más activa, más remuneradora.

Lo mismo puede decirse de cuanto tiende á aumentar la seguridad del obrero. Los patronos están interesados pecuniariamente en hacer lo menos peligrosos posible el empleo de las máquinas-herramientas, la práctica manual de las operaciones industriales, y, en general, toda clase de trabajos, porque de este modo tendrán que pagar menos primas á las Compañías de seguros, ya que esas primas, ó seguros, se calculan por el riesgo probable.

Por parte de los obreros, sucede á veces que los más interesados en cuanto atañe á la salvaguardia de su vida, de su salud, suelen no dar importancia á los problemas de seguridad é higiene del trabajo. Unas veces por mal entendido espíritu de valor que desprecia el riesgo profesional, y otras porque dudan de la eficacia protectora de los medios empleados, ó los consideran embarazosos para la realización del trabajo. En frecuentes ocasiones, los obreros, mal aconsejados por la ignorancia, se resisten al empleo de los mecanismos y á la adopción de las precauciones que tienden á prevenir los accidentes.

Hoy, en el extranjero, las cosas han cambiado de aspecto favorablemente. En los patronos reina verdadera emulación para organizar los talleres y los trabajos de toda clase, utilizando todos los medios conocidos para obtener la seguridad é higiene del trabajo en el mayor grado posible, y hacen gala de poseer los más modernos y eficaces aparatos protectores.

Industriales é Ingenieros dan conferencias para extender el conocimiento de estos aparatos y las ventajas de su adopción. Créanse premios y se celebran concursos para estimular la inventiva de los hombres de ciencia y de los prácticos.

Los obreros, convencidos de la bienhechora influencia de los medios preventivos de accidentes, se interesan en esta labor; acuden á cátedras, Museos y Exposiciones de higiene y seguridad del trabajo, y aun cooperan á esta obra con las observaciones y consejos que les sugiere su práctica profesional.

Para poder apreciar en su justo valor los altos beneficios que á esta obra admirable han aportado las Asociaciones, los particulares y los Gobiernos, así como el estimulador interés que en ella toman los obreros, basta consultar las estadísticas de los accidentes del trabajo, comparando las actuales con las de otras épocas. Y no ha de causar extrañeza que tales accidentes se hayan reducido al 50 por 100, si se tiene en cuenta que más de una mitad de esos casos débense á la defectuosa organización de los talleres y á la falta de artificios protectores en las máquinas. Siguiendo por esta vía, se llegará en el extranjero á un grado de protección y defensa prácticamente eficaces, tanto por los progresos que en el orden técnico realizan la higiene del trabajo y la seguridad del obrero, cuanto por el celo, más escrupuloso cada día, con que se cumplen allí las leyes tutelares.

En España, doloroso es decirlo, estamos aún en la infancia de este asunto: carecemos de legislación obrera, falta el conocimiento de la materia, no existe interés en asimilarla, y, lo que es más, personas ilustradas la desconocen, desdeñan su estudio y afectan no creer en su utilidad.

Hay quien rechaza cuanto tiende á la seguridad é higiene industrial en nombre de lo que llaman *libertad del trabajo*. La libertad del trabajo, como toda libertad, no consiste en hacer cada uno lo que le venga en gana. ¡Medrados estaríamos!

Aunque la industria sea libre, esta libertad tiene limitaciones impuestas por intereses muy respetables. Por ejemplo, el público tiene derecho á que no se comprometa ni la seguridad ni la salubridad pública por razones de industrialismo; y el Estado, defensor de los intereses generales, interviene para reglamentar las industrias insalubres, peligrosas, y aun las meramente molestas para el vecindario, y se dictan reglamentos que fijan, verbigracia, que determinadas industrias se establezcan á cierta distancia de los centros de población y con arreglo á precisas condiciones en su planteamiento y funcionamiento.

Á nadie se le ocurre criticar que se obligue á una fábrica de explosivos á establecerse lejos de los centros de población, ni que se evite que los humos, gases, vapores, emanaciones y otros orígenes de infección, provinientes de un establecimiento industrial, sean causa de peligro para los habitantes de la localidad. Todo se acepta de buen grado cuando se impone en nombre de la seguridad pública, de la higiene pública.

Pues si pasamos del vecindario al trabajador, ¿por qué no han de existir las mismas razones? ¿Por qué no ha de limitarse la *libertad del trabajo* en todo aquello que afecte á la vida y á la salud de la población obrera, que está expuesta mucho más directamente que el vecindario á los riesgos?

La intervención de los Gobiernos en la reglamentación de los preceptos de salubridad y seguridad obrera, y señaladamente en aquellas industrias peligrosas ó insalubres para el operario, es perfectamente lícita, y en este punto hállanse de acuerdo todas las legislaciones. Inglaterra y Alemania marchan á la cabeza de este movimiento redentor. En la última de estas naciones ha llamado poderosamente mi atención el exquisito cuidado con que se atiende á la higiene y seguridad del obrero en las grandes fábricas y talleres; así he tenido ocasión de observarlo recientemente en Colonia, Stuttgart, Berlín y otras importantes ciudades de Alemania.

En esta obra de previsión, de seguridad é higiene de los talleres, los llamados *Museos sociales, Museos de prevención de los accidentes del trabajo*, etc., desempeñan un papel cuya importancia es tan evidente que huelga toda demostración.

Investigar y dar á conocer los aparatos, procedimientos y dis-

posiciones que permiten prevenir los accidentes del trabajo y hacer las instalaciones industriales tan acomodadas como sea posible á las leyes higiénicas, constituyen los provechosos fines de aquellos Museos. Y ¿cómo se consigue esto? Uno de los medios más seguros de convencer á los incrédulos consiste en colocarles frente á la realidad, en hacer funcionar á su vista las máquinas con sus aparatos preventivos, para que todo el mundo se convenza de su utilidad.

Por esa razón, tales Museos contienen, no solamente fotografías, láminas y dibujos, sino máquinas en tamaño natural movidas por motores y provistas de los aparatos de seguridad é higiene que la práctica ha sancionado como eficientes. Y allí acuden patronos, ingenieros y obreros, y se dan conferencias, noticias y cuantos detalles se pidan.

Tienen Museos de esta especie todas las naciones cultas del mundo. En Viena existe el *Museo de higiene industrial,* fundado por el eminente Dr. Migerka, Inspector de industria central. Amsterdam tiene el suyo, muy interesante también. Asimismo los tienen Zurich, Munich y Bruselas. En Alemania existe el magnífico *Museo Social* de Charlottenburgo, y este ejemplo han seguido otras ciudades importantes del Imperio. París ha inaugurado uno hace próximamente un año.

Esta necesidad hállase prevista en nuestra legislación obrera, y en la ley de Accidentes del trabajo de 30 de Enero de 1900, encareciendo la creación de un *Gabinete de experiencias*, si bien no se le da el verdadero carácter que debe tener. Hasta ahora no se ha hecho nada en tan importante punto.

Como quiera que esta interesante cuestión se enlaza íntimamente con los asuntos encomendados á la Sección 2.ª, he procurado enterarme de la organización, instalación y servicio de esta clase de establecimientos en Francia, Bélgica, Holanda y Alemania, cuyos países he visitado en Septiembre y Octubre de 1906.

Habiendo de instalarse por el Instituto (cuando haya crédito para ello) tan útil Museo, entendí que sería conveniente aportar á su creación el mayor número de datos posible, tomándolos directamente, sobre el propio terreno, en los mismos Museos ya formados, medio el más instructivo y eficaz.

He tenido la satisfacción de visitar los principales: en París,

el Museo de Prevención de accidentes del trabajo, instalado en el Conservatorio de Artes y Oficios; el de Amsterdam, que tiene gran renombre y cuenta algunos años de existencia; la Sección del Museo industrial de Stuttgart, consagrada especialmente á este orden de modelos, y, por último, el magnífico *Museo Social* de Berlín, establecido en Charlottenburgo.

En todas estas visitas he recogido el mayor número de datos numéricos y gráficos, apuntes del natural, diseños, fotografías, dibujos, catálogos y cuanto mi diligencia me permitió alcanzar. Á esta copia de preciosos datos he de añadir los que, con fortuna no escasa, tuve el gusto de obtener de los Directores respectivos, que amablemente me favorecieron con sus explicaciones.

II

FRANCIA

MUSEO DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DEL TRABAJO Y DE HIGIENE INDUSTRIAL DE PARÍS

Por lo que á Francia respecta, es de justicia reconocer que la prevención de los accidentes del trabajo y la higiene del taller no han sido exclusiva labor de los Gobiernos; en esa levantada empresa de humanidad y de progreso corresponde un puesto de honor á la iniciativa particular y al esfuerzo inteligente y filantrópico de beneméritos industriales é ingenieros.

Entre esos legionarios de la protección al obrero, se destaca con la aureola de la prioridad el alsaciano Engel Dollfus, de Mulhouse, el cual, en 1867, fundó una Asociación para investigar los medios más eficaces de precaver los accidentes del trabajo; merced á él y á los principales industriales é ingenieros de Mulhouse, vieron la luz los primeros órganos protectores de las máquinas.

El ejemplo dado por Dollfus fué seguido de cerca, y la iniciativa privada no tardó en dar sus frutos, creando las siguientes instituciones:

Asociaciones de propietarios de máquinas y aparatos de va-

por. De estas Sociedades se formaron diez en el lapso de 1873 á 1883.

La Asociación normanda de previsión de accidentes del trabajo (1880).

La Asociación parisiense (hoy la Asociación de industriales de Francia), instituída en 1883 en París, cuya acción se extiende á 78 departamentos y se ejercita en los establecimientos de sus 3.000 adheridos ó socios, lo cual la permite extender su acción protectora á más de 300.000 obreros.

La Asociación de los industriales del Norte de Francia.

Estas asociaciones se esfuerzan para hacer adoptar en las industrias de toda especie las medidas de seguridad é higiene que juzgan más racionales y útiles, valiéndose, al efecto, de publicaciones *ad hoc*, visitas de los Directores é Inspectores á las fábricas, carteles fijados en los talleres, conferencias en las Escuelas industriales y profesionales, concursos internacionales y premios para inventores de aparatos, recompensas á los que mejor secunden las prescripciones, etc.

El Museo de Prevención de accidentes del trabajo y de higiene industrial de París ha sido creado por iniciativa de la Asociación de los industriales de Francia contra los accidentes del trabajo, auxiliada por la Asociación de propietarios de máquinas de vapor, las Compañías de ferrocarriles, el Comité de las hulleras, etc., reuniendo, al efecto, una primera suma de 42.000 francos, aumentada con 15.000 francos que donaron el Ayuntamiento de París y la Diputación del departamento del Sena, corporaciones que han suscripto además 6.000 francos anuales para gastos de entretenimiento. El Gobierno francés concedió amplio local en el Conservatorio de Artes y Oficios, y ningún edificio mejor podía indicarse, por su origen y objeto, para albergar la nueva instalación.

Una Comisión, compuesta de representantes del Conservatorio, dos Delegados del Ayuntamiento de París, uno de la Cámara de Comercio y otros Delegados de las Asociaciones que han subvencionado el Museo, formando un total de 16 Vocales, está encargada de la elección de los mejores aparatos, ya probados en la práctica industrial, así como de su renovación por otras disposiciones más perfeccionadas.

El Museo ha sido instalado en una de las grandes galerías del Conservatorio de Artes y Oficios, denominada *Galería Vaucanson*, que tiene 80 metros de longitud y 9 metros de anchura. Está dividida en tres partes: una pequeña sala central y dos grandes salas laterales.

La primera sala ha sido destinada, principalmente, á la higiene del trabajo, como lo demuestra la siguiente enumeración de los aparatos expuestos:

Tipos varios de *aspiradores-ventiladores;* entre ellos el denominado *tourne-au-vent, l'écureil,* sistema Jhon. Como el nombre indica, consiste en una especie de caperuza, puesta en la extremidad más elevada del tubo ventilador que emerge de la cubierta del edificio, orientándose aquélla automáticamente por la acción del viento mediante un timón. Según la posición que á éste se dé con respecto á la boca del tubo de la caperuza, se obtendrá la aspiración del aire exterior si dicha boca se presenta al viento, ó la expulsión del aire del interior del local cuando se orienta en sentido contrario, pues en este último caso se produce una especie de vacío que favorece la salida del aire.

Aspiradores de polvos; entre los cuales merece mencionarse el tipo Farcot (Avenue de Paris, 163), Plaine de Saint-Dénis (Leine), y un aspirador mecánico de humos y polvos de los hornos de cal de la *Vieille Montagne*, en Angleur (Bélgica), cuya disposición es la siguiente: las bocas de los hornos están coronadas por una especie de campana larga, cuya parte superior está en comunicación, por medio de tubos verticales de pequeña longitud, con un gran tubo colector, horizontal, que se encorva en uno de sus extremos para unirse con un ventilador-aspirador de paletas movido por motor eléctrico. Á continuación del ventilador se halla situada la cámara de condensación.

Advertidores de óxido de carbono, de Alberto Levy y A. Pécoul (constructor, G. Berlemont. Rue Cujas. Près la Sorbonne). La coloración más ó menos intensa de un líquido da á conocer la proporción de óxido de carbono por cada 100 metros cúbicos de aire.

Eliminación de neblinas.—La eliminación de las neblinas que se forman en las salas de trabajo de tintorerías, lavaderos y establecimientos análogos, está representada en una curiosa colec-

ción de fotografías que presenta Mr. Frederic Fouché (rue des Ecluses, 38, Saint-Martin). La disposición general consiste en chimeneas de aspiración que comunican con un tubo colector. Las fotografías dan cuenta fiel de la eficacia de esta clase de aparatos; unas representan las salas de trabajo de una tintorería, desprovistas de dichos aparatos, y otras con ellos. En las primeras, una niebla espesa envuelve todos los objetos; en las segundas, la atmósfera es diáfana, y la fotografía acusa con todo detalle las personas y objetos que hay en la sala.

Se hallan expuestos también *filtros* Mallié, de porcelana de amianto (rue Faubourg Poissonnière, 155); filtros Chamberland (rue Lutère) y Grandjeau (rue des Ecuries, 45, París), y esterilizadores de agua por ebullición, sistema Lepage, Urbain y Compañía, de París (rue de la Convention, 105 y 107). *Urinarios y retretes,* en grandes piezas de porcelana oscura, formando una serie de semicilindros de eje vertical, unidos tangencialmente y con disposiciones para la salida de agua de limpieza por la parte superior. Otros, con la misma forma, de opalina laminada, fabricados en la manufactura de Saint-Gobain (Chauny et Cirey, place de Saussaies, París).

Prevenciones contra incendios. — Los medios preventivos de los accidentes á que dan lugar los incendios, muy dignos de tenerse en cuenta en las grandes industrias que albergan en sus salas de trabajo á numerosos obreros, están representados por los aparatos y material siguientes:

Extintores de incendios, de diversos tipos.

Advertidores automáticos de incendios.

Aparatos para el *salvamento* de personas, entre ellos un *descensor,* tipo Lauxine, especie de polea, por la garganta de la cual pasa una cuerda, á uno de cuyos ramales se fija un cinturón de seguridad.

Trajes de bombero y *material de extinción* de incendios, presentado por la Compañía de alumbrado por gas de las ciudades de Mans (Sarthe) y de Vendôme (Loire et Cher).

Además, la *Manufacture des glaces de Saint-Gobain* presenta interesantes ejemplares de vidrieras; unas, provistas de vidrios ordinarios, y otras, de vidrios armados con un reticulado de alambre embebido en el espesor del vidrio, ambas sometidas al fuego

para establecer la comparación de resistencias, siendo, naturalmente, mucho mayor las que ofrecen las segundas. Este detalle de la construcción de edificios incombustibles tiene importancia, ya que los vanos son un medio de propagación y alimentación del incendio.

Servicio sanitario. — Para el servicio sanitario de obreros se encuentran expuestos:

Esterilizadores de agua, destinados á las enfermerías y salas de consulta de los establecimientos industriales (Legueux, 64, rue Gay Lussac).

Botiquines y ambulancias.

Modelo de suspensión de carruajes destinados al transporte de heridos.

Seguridad en el trabajo. — Además del material de higiene, contiene la sala primera algo de lo relativo á la seguridad del trabajo; por ejemplo:

Colección de *lámparas de seguridad* para minas grisutosas, sistemas Chesnau; eléctricas, tipo New-Catrice; de bencina, tipo Blanzy, y otras. La colección de lámparas es muy completa y está acompañada de láminas que representan cortes y vistas de los diversos sistemas.

Paracaídas sistema Fontaine, Taza y Palissard.

Protectores sistema Gisclard, para la elevación de fardos, ascensores y montacargas. Barreras automáticas para el cierre de pozos.

Muelas de esmeril con aparatos de protección.

Aparato para el *soplado mecánico del vidrio* por medio del aire comprimido.

Carretilla destinada al *transporte* y *vaciado de las bombonas* que contienen líquidos corrosivos é inflamables (Établissement Lauzanne, 94, rue de la Verrerie).

Los obreros empleados en la construcción de edificios dan un contingente grande al total de accidentes del trabajo. De aquí el interés que inspira todo cuanto se refiere á la previsión de esta clase de accidentes. La sala contiene algunos modelos de *andamios* con disposiciones de seguridad, y una colección completa de modelos presentados por Mr. Bally, en que aparecen los artificios por él ideados para evitar la caída de los operarios que trabajan en las cubiertas de los edificios, especialmente los pizarreros, plo-

meros, hojalateros y fumistas, que están muy expuestos á caídas por causas numerosas: tropiezos, resbalones, pisadas en falso, mareos, etc.

Hé aquí algunos de los modelos expuestos por Mr. Bally (figuras 1 y 2):

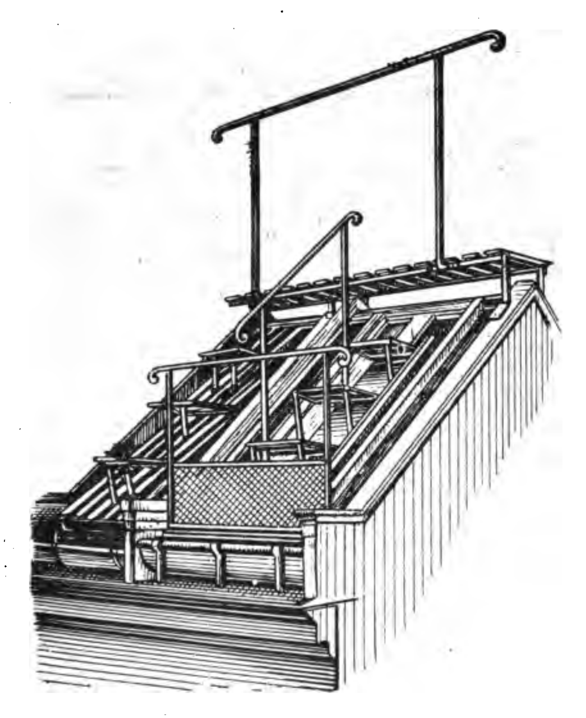


Figura 1. — Barandillas y pasaderas de seguridad en las cubiertas de edificios, sistema Bally.

1.° Barandillas de 1^{m},20 de altura corren á lo largo de la hilera del tejado y también á lo largo del alero, formando antepecho. En la hilera hay una pequeña pasadera ó camino horizontal estrecho, apoyado en montantes de hierro sujetos á los parecillos de la armadura del tejado. En el alero, el antepecho lleva un pequeño zócalo de tela metálica que llena el doble objeto de proteger al obrero y detener los pedazos de chimenea, caperuzas, tejas, herramientas, etc., que de otro modo caerían al suelo, con peligro para los transeuntes.

Esta disposición debiera generalizarse en toda clase de edificios que no tengan azoteas ó áticos con balaustrada ó antepecho.

2.° Paralelamente al alero é hilera pueden situarse pasaderas antepechadas análogas á las anteriores.

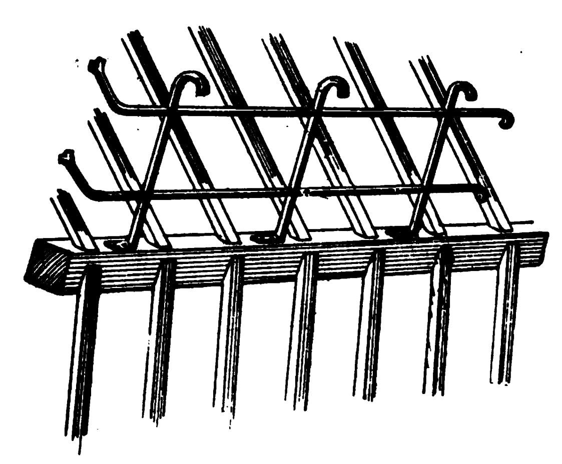


Figura 2. — Barandillas de seguridad en las cubiertas á la mansarda, sistema Bally.

3.° Según las líneas de máxima pendiente, ya sean tejados planos ó curvos, instálanse peldaños de cinc, ó mejor de hierro galvanizado (fig. 3), con ó sin barandilla. Las huellas, formadas

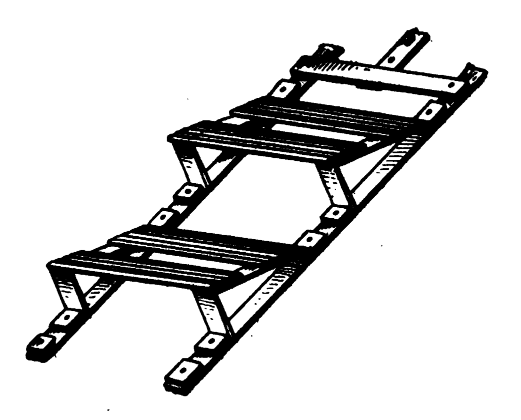


Figura 3. — Escaleras de seguridad para cubiertas de edificios, sistema Bally.

por hojas de palastro estriadas, de 25 centímetros de ancho, se apoyan sobre los cabios ó parecillos por pequeños montantes con patillas que se unen á llantas ó hierros en ángulo que á su vez se apoyan sobre dichos cabios.

Pueden ser sustituídos estos montantes por la disposición de perno y tuerca que señala la figura, y que permite acomodarlos á toda clase de pendientes de tejado (fig. 4).

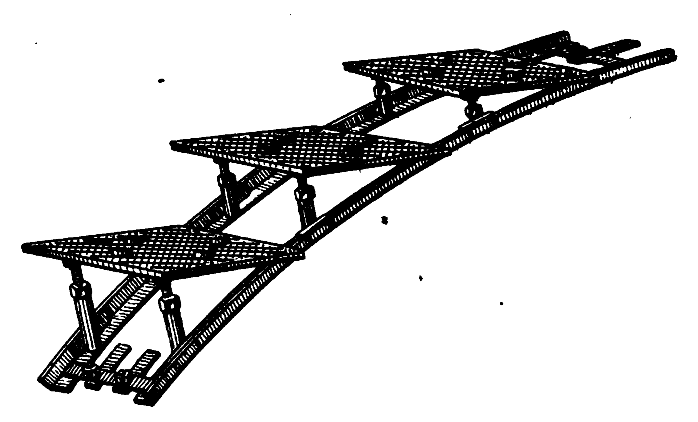


Figura 4. — Escaleras de seguridad con peldaños de perno y tuerca para cubiertas curvas de edificios, sistema Bally.

En las cubiertas de teja pueden emplearse las metálicas de fundición, del mismo modo que las de arcilla, y coronadas con un peldaño, también de fundición, montado sobre pivotes de rosca y tuerca. El peso de esta *teja-peldaño* es de 9 kilogramos (figura 5).



Figura 5. — Teja metálica en forma de peldaño.

En la sala central llama la atención una exposición de ejemplares que demuestra los efectos de las explosiones en calderas, tubos y depósitos de vapor, presentada por la «Asociación parisiense de los propietarios de aparatos de vapor». Aparecen allí trozos de palastros de caldera, cuya falta de resistencia, originada por la corrosión, ha dado origen á explosiones; partes de calderas correspondientes á las uniones hechas con roblones; ejemplares de tubos, recalentadores de vapor y otros elementos de los generadores, rotos por explosión.

Son ejemplares interesantes para el estudio de las causas productoras de explosiones y de los medios para evitarlas.

En otra mesa próxima se hallan diversos tipos de tubos indicadores del nivel de agua en las calderas, con los medios más eficaces para evitar su fractura, así como las proyecciones de pedazos, vapor y agua caliente.

Dos pequeños compartimientos de esta sala contienen: uno, ejemplares de los aparatos que la mecanoterapia emplea para restituir, en cuanto es posible, á los obreros lesionados por accidentes del oficio, la capacidad para el trabajo que antes tenían; en el otro, tipos diversos de camillas, sillas y aparatos para el transporte de heridos.

En la sala de la derecha (fig. 6) se han reunido los aparatos y disposiciones para evitar los accidentes á que da origen el empleo de las máquinas-herramientas. Están colocadas en medio de la sala sobre una plataforma poco elevada, y movidas por un árbol horizontal superior que gira dentro de cojinetes colocados sobre caballetes de hierro. El árbol se compone de dos mitades empalmadas por embrague de fricción, y se mueve por dos dinamos de 15 caballos situados en los extremos.

Las máquinas puestas en movimiento por estos motores son 24, de varias clases, no permitiendo la dimensión de la sala aumentar este número. En la colección expuesta tienen representación algunas máquinas empleadas en la industria textil (cardas y telares), máquinas-herramientas para el trabajo de la madera y de los metales (sierras de cinta y de disco, acepilladoras, fresadoras), muelas de diversas clases, máquinas y prensas tipográficas, todas provistas de los aparatos preventivos de accidentes.

En el perímetro de la sala, junto á las paredes, están expues-

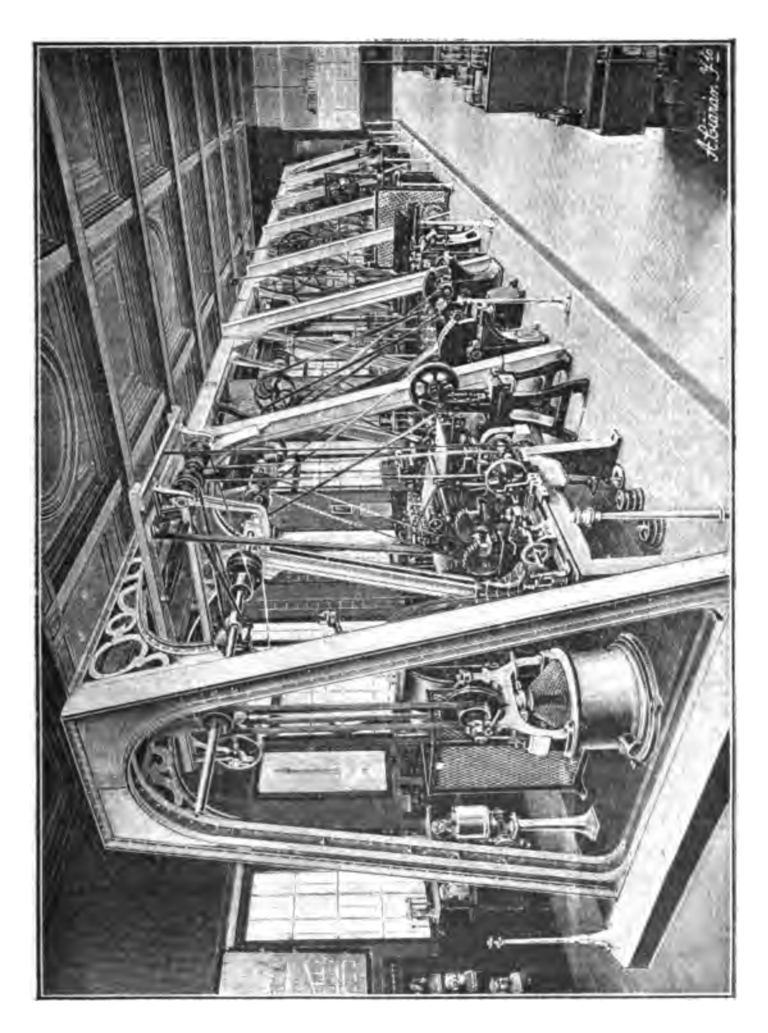


Figura 6. — Una de las salas del Museo de París.

tos varios modelos, en escala reducida, de diversos medios de prevención de accidentes, y numerosa colección de dibujos y de fotografías.

III

HOLANDA

MUSEO DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO DE AMSTERDAM

Este Museo *(Weiligheids museum)* es uno de los más antiguos de Europa; está instalado en una casa cedida por el Ayuntamiento de Amsterdam (Groeneburwall, 44). Aunque la casa es grande, no tiene las dimensiones ni la distribución y disposición de locales correspondientes al objeto á que ha sido destinado y exigibles á una construcción de nueva planta. Hay el proyecto de construir un edificio con todo el programa de un moderno Museo social.

El Gobierno holandés consigna anualmente 5.000 florines para gastos de administración.

Además se admiten donativos de particulares en dinero y material; pero el Director rechaza las máquinas y aparatos que no ofrecen verdadero interés práctico y se envían allí tan sólo como reclamo.

Aunque el Gobierno sostiene el Museo, huye de toda intervención oficial en su organización y funcionamiento. Estos asuntos los dirige un Consejo de Dirección del que forman parte el Director, varios Inspectores del trabajo, cierto número de industriales y otras personas distinguidas que no tienen carácter oficial. Ha sido ésta una medida política encaminada á la *implantación* fácil de esta nueva institución, porque si el Gobierno hubiera intervenido en su organización y en la elección de tipos de aparatos preventivos, los industriales hubieran podido mirar con desconfianza el Museo, por el temor de que se les impusiese por los Inspectores la adopción de tipos dados de aparatos, y hasta se llegase á favorecer á determinadas casas constructoras.

La sala principal del Museo está situada en la planta principal, y de ella da idea el grabado que acompaña á esta descripción (fig. 7). Tiene 8 metros de luz y 12 metros de longitud.

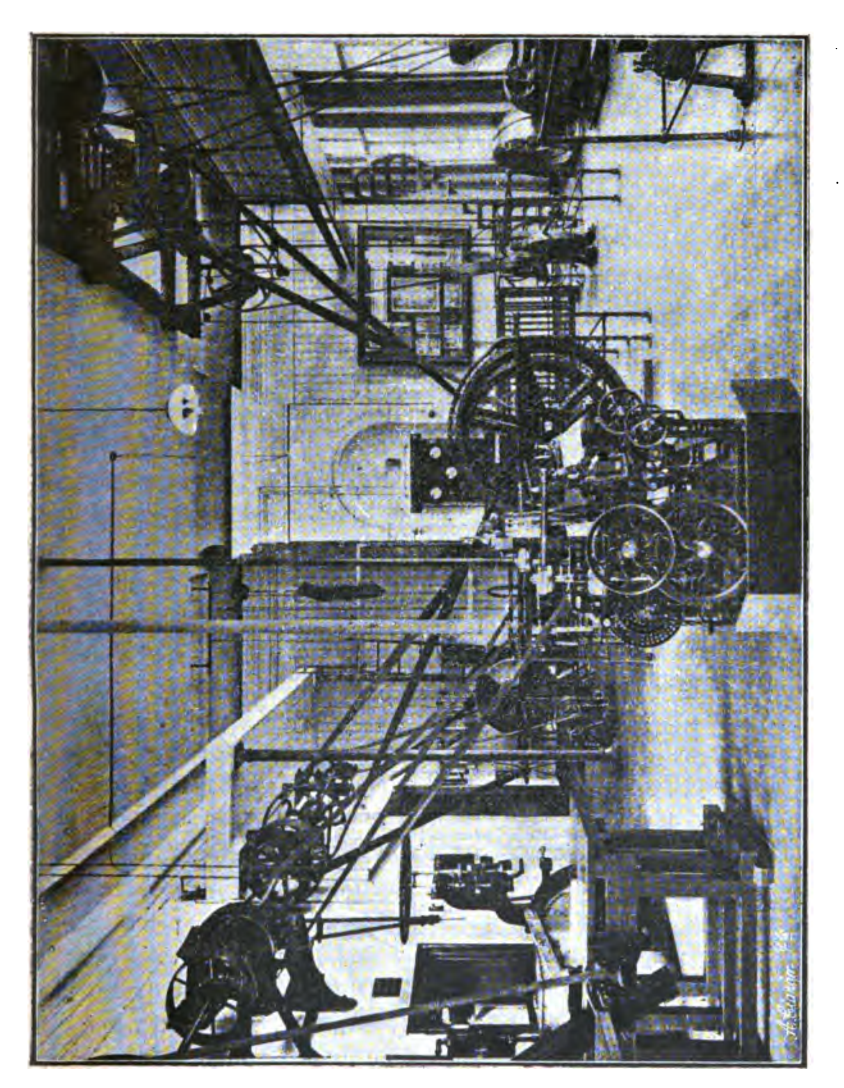


Figura 7. — Sala principal del Museo de Amsterdam.

Paralelamente á los lados mayores, cerca del techo, hay dos árboles, uno en cada lado, movidos respectivamente por un motor de petróleo y un electromotor.

Descripción del Museo. — En la sala de planta principal, que mide aproximadamente 12 metros de longitud y 8 metros de luz, hay dos árboles á derecha é izquierda en la parte superior, paralelos al techo de la sala, movidos por dos motores, uno de gas y otro eléctrico, de la casa Siémens-Halske.

En esa sala existen máquinas para el trabajo de la madera y metales, máquinas tipográficas y de otras clases, provistas de los respectivos aparatos protectores, y movidas por los árboles de que he hecho mención, con sus correspondientes manguitos, poleas, montacorreas, engrasadores, etc.

Se hallan expuestos también en la sala citada:

Aparatos de seguridad en máquinas elevadoras y montacargas.

Medios de seguridad en tubos indicadores del nivel de agua de las calderas de vapor, y de otros aparatos accesorios de las mismas.

Aparatos para la detención rápida de los motores. — El problema de la parada rápida de los motores es por todo extremo interesante, pues evita en ocasiones accidentes y, por lo menos, disminuye las consecuencias de éstos.

Desde luego, cada máquina-herramienta ha de estar provista de medios á la vista y de fácil manejo, para detener su acción sin paralizar la del árbol general de transmisión y demás máquinas operadoras con él concertadas.

Pero esto no basta; es necesario á veces detener el motor principal, ó, cuando menos, los árboles principales de transmisión (por ejemplo, en caso de incendio y otros).

Puede suceder uno de estos dos casos: ó que el motor esté unido á los árboles principales de transmisión por medio de embragues, ó que esta unión sea continua. En el primero, el mismo maquinista que tiene á su cuidado el motor principal, puéde maniobrar el mecanismo de desembrague, que está á su alcance, en cuanto tenga aviso por teléfono ó timbre eléctrico, para lo cual es de necesidad que todos los locales de la fábrica se hallen en comunicación eléctrica con el del motor. Oída la señal,

el maquinista desembraga, rompe la conexión de los árboles con el motor, y paraliza después éste para evitar que marche en vacío.

Pero sea en este mismo caso, sea en el de que exista conexión constante de los árboles de transmisión con el motor, hay ocasiones en que es preciso paralizar este último instantáneamente, ya interrumpiendo en los cilindros la admisión del vapor en los motores de esta clase, ya frenando el volante.

En la sala de la planta principal á que venimos refiriéndonos existe un pequeño modelo de máquina de vapor con disposición electromecánica para detener instantáneamente el movimiento del motor. En esencia se reduce á un freno que entra en juego ciñendo de súbito la periferia del volante. Esto se consigue de dos maneras: automáticamente y á voluntad.

1.° Automáticamente. Alrededor del volante, y sin tocar á él, existe una ancha cinta de acero, fija por un extremo y unida por el otro á un gran peso que de ordinario no gravita sobre la cinta. Cuando el número de revoluciones del volante es mayor que el correspondiente al régimen de marcha, entra en acción un contacto de fuerza centrífuga, en virtud del cual se cierra el circuito de una pila. Este circuito actúa sobre un electroimán, cuya armadura, al ser atraída, desembraga un fiador, produciendo la caída del peso, y, por tanto, la fuerte adaptación de la llanta sobre el volante.

El peso y el sector de fricción están calculados de modo que la energía absorbida por frotamiento equilibre la potencia de la máquina.

2.° Á voluntad. Al alcance del maquinista existe un botón ó llamador, oprimiendo el cual se cierra el circuito eléctrico de que antes hemos hablado.

De este modo, en cualquier instante puede producirse la detención súbita de los órganos puestos en movimiento.

Sala alta. — Contiene numerosa colección de caretas respiratorias y anteojos usados en industrias insalubres y peligrosas.

Trajes de obrero. Escafandras.

Lámparas de seguridad en minas grisutosas.

Y una colección de modelos de aparatos preventivos de accidentes y de higiene.

Sala baja.—Entre otras cosas notables, encierra:

Ejemplares de roturas de palastros de calderas y tubos de vapor, y del efecto de las incrustaciones que se producen en ellos.

Carretilla y trípode para transportar y vaciar bombonas ó recipientes análogos de ácidos y otros líquidos corrosivos y peligrosos.

En tamaño natural: andamiaje de seguridad.

Cuenta el Museo con numerosa y excelente colección de fotografías de aparatos preventivos de accidentes, así como un notable catálogo, hoy en prensa, redactado por el Director é ilustrado con fotograbados de gran interés. Tanto este catálogo como dicha colección, podrán ser adquiridos por el Instituto, sin más que hacer una petición oficial.

Sin desdeñar los modelos que en gran número atesora el Museo, su Director prefiere la adquisición de verdaderas máquinas, porque éstas pueden hacerse funcionar á presencia de patronos, ingenieros, contramaestres y obreros; y aun estos últimos, las ensayan á veces para apreciar, de este modo, sus cualidades. Las indicaciones y observaciones que á los obreros se les ocurren con este motivo son utilísimas y acertadas. Los buenos aparatos preventivos son los más sencillos, y aquellos que no entorpecen la labor de los obreros, sobre todo si, como sucede en algunas industrias, trabajan por piezas, es decir, que se les paga por la obra ejecutada. Muchos aparatos que parecen excelentes en los proyectos de gabinete y en el dibujo, resultan malos al pasar á la realidad. Las ideas y consejos de los mismos obreros son á veces más prácticos que los proyectos del ingeniero. De aquí su gran utilidad y la ventaja de que el Museo disponga de máquinas como las que se emplean en la práctica industrial.

El Director del Museo (A. C. M. van Etten, ingeniero) dá informes, consejos y noticias relativos á la prevención de accidentes del trabajo y á las medidas de higiene, á ingenieros, industriales, contramaestres, obreros y á cuantas personas se dirijan á él en demanda de datos, á cuyo efecto están montadas oficinas servidas por mecanógrafos. En estos informes, el Director procura esquivar todo lo relativo á precios de máquinas y aparatos, y elude toda recomendación de casas constructoras; en una palabra, evita cuanto pueda tener carácter de particularismo ó preferencia en beneficio de alguna persona ó fábrica.

Este Museo dispone de una pequeña biblioteca compuesta de publicaciones y libros relativos á higiene y seguridad, así como al estudio de los problemas obreros. La reputación de que goza este Centro está perfectamente cimentada y extendida, y las ventajas que reporta su valiosa labor son justamente apreciadas por patronos y obreros, los cuales aplican de consuno el mayor interés al desarrollo de los fines que han presidido á la creación del referido Centro.

IV

ALEMANIA

MUSEO SOCIAL DE BERLÍN. — EXPOSICIÓN PERMANENTE PARA EL FOMENTO DEL BIENESTAR DEL OBRERO

Historia del proyecto.—Para encontrar los primeros pasos dados en su organización, hay que remontarse al año 1883, en que tuvo lugar una *Exposición de higiene,* que dió origen al *Museo de higiene* fundado en 1886. Al ocuparse, en dicha Exposición, de la higiene en general, hubo de comprenderse en ella algo, aunque con timidez, de la higiene del taller.

Pero el primer paso, bien definido en este camino, lo dió en 1889 la Exposición alemana para prevención de accidentes del trabajo, que tuvo gran éxito, haciendo patente á los ojos del público la importancia que revestían estas cuestiones.

De esta fecha arrancó la idea de instituir una *Exposición permanente* de aparatos y disposiciones en beneficio del obrero.

Las Cámaras alemanas, el Reichstag, tomaron después gran interés en el asunto, y numerosos miembros de él, entre ellos el Ministro Möller, el Consejero de Comercio Rösicke, el socialista Dr. Hitze y otros elocuentes oradores, apadrinaron la idea, sin que hubiera la menor oposición por parte de la Cámara, la cual, con unánime decisión, aprobó el proyecto, y en los presupuestos de 1900 y 1901 se incluyeron cantidades para realizarlo.

En solar y edificio se ha invertido la suma de 1.043.000 marcos.

Para gastos de administración se han concedido hasta ahora

70.000 marcos, y han de asignarse en lo sucesivo, anualmente, 50.000 marcos.

La elección del solar (Fraunhoferstrasse, 11/12), en Charlottenburgo, fué muy acertada. Tiene 0,75 hectáreas, está en fácil comunicación con Berlín y los principales barrios por medio de ferrocarril subterráneo y tranvía eléctrico, y se halla situado cerca de la *Escuela superior técnica*. De este modo, los estudiantes de tecnología, que han de ser después los fabricantes, explotadores de industrias, ingenieros, etc., tienen ocasión y elementos para estudiar de cerca estas cuestiones, de suerte que más adelante puedan aplicar las enseñanzas obtenidas, en beneficio del obrero.

Carácter de esta institución. — No es otro que el de divulgar los conocimientos y procedimientos por medio del dibujo, la fotografía y el modelo; haciendo funcionar la máquina misma á presencia de todos, ó por medio de conferencias, consejos é informaciones. Sus principales características son:

1.ª No es *Museo*, en el sentido que se da generalmente á esta palabra, que supone un almacenamiento ó reunión de objetos de todas épocas, en que se puede seguir la evolución y el progreso de las cosas. Es más bien una *Exposición permanente* de los medios de seguridad é higiene del trabajo, que se renueva continuamente para presentar en todo tiempo la *última novedad*. Lo antiguo se elimina; lo menos nuevo hace lugar á lo más moderno y perfeccionado; de este modo, la *Exposición* está á la altura del desarrollo de la vida práctica industrial.

2.ª La mayor parte de los aparatos y de las máquinas son de tamaño natural, y funcionan del mismo modo y en las mismas condiciones que en la práctica. Los modelos no dan completa idea de las ventajas del sistema. Por esta razón no se emplean más que á falta de máquinas ó aparatos, ó bien cuando éstos, por su excesivo tamaño, no puedan tener cabida conveniente en los locales. Tal sucede, por ejemplo, con la Exposición que presenta la famosa casa naviera *Norddeutscher Lloyd Bremen,* que en la sección correspondiente á la prevención de accidentes marítimos presenta un mamparo de compartimiento estanco tal como se emplea en los enormes trasatlánticos de la Compañía. Tiene el mamparo tres aberturas ó puertas y todos los artificios eléctricos necesarios, así como una disposición hidráulica bajo presión para efectuar el ce-

rramiento de dichos vanos. La maniobra se ejecuta anunciándola primero por medio de una llamada de timbres eléctricos que funcionan durante dos minutos, dando así el tiempo suficiente para que puedan pasar, los que lo deseen, á otros compartimientos; las puertas, que son de corredera, resbalan después entre guías á impulso de un sencillo sistema de émbolos movidos por agua á presión.

Junto al gran modelo indicado existe una enorme boya de salvamento, en tamaño natural, en cuyo interior pueden alojarse 15 personas.

3.ª No se trata de una Exposición del Gobierno imperial; ha sido, sí, instituída bajo su dirección, pero está hecha por los mismos fabricantes é industriales. Ellos son los que envían las máquinas y aparatos, y es tal el activo apoyo que la institución ha merecido de todas las profesiones relacionadas con el objeto de la Exposición, obreros, patronos, inventores y fabricantes, que el número de ofrecimientos supera á la cabida del local, no obstante sus extraordinarias dimensiones, á tal punto, que para el día de la inauguración hubo necesidad de hacer selecciones y exclusiones.

La Administración toma los objetos á título de préstamo, y pone á disposición de los dueños las máquinas y aparatos en cualquier tiempo que lo deseen. Los gastos de transporte son de cuenta de los industriales.

La Administración no acepta (aun teniendo espacio) todas las máquinas y objetos que se le envían, sino aquellas que han tenido ya la sanción de la práctica.

4.ª No hay catálogos; los expositores envían á la Administración descripciones detalladas, con sus correspondientes figuras y láminas, de los objetos que remiten. La Administración hace una tirada de estas descripciones, extractadas, en papel de dimensiones uniformes, en el que se abren dos taladros al margen, y las pone al lado de cada máquina á disposición de los visitantes, á los cuales suministra también carpetas encuadernadoras.

Cada visitante, según su deseo y aficiones, forma el catálogo por sí mismo.

Edificio. — La crujía de fachada (fig. 8) contiene en la planta baja los locales destinados á la Administración, oficinas y pabellones del montador, y en el piso principal se han instalado: la



Fig. 8. — Fachada del Museo de Charlottenburgo.

biblioteca; una sala con 196 asientos, destinada á las conferencias que, sobre cuestiones relativas á los problemas de higiene, seguridad y bienestar del obrero, se dan frecuentemente, como propaganda utilísima, y un Museo de tuberculosis, muy interesante, que encierra modelos, libros, aparatos y disposiciones en pro del triunfo, en la lucha contra tan terrible enfermedad.

Detrás de este cuerpo de edificio están las grandes salas de exposición, de planta cruciforme, de grandes dimensiones, altura elevada, cubiertas con armadura metálica y grandes superficies acristaladas. El área disponible para exposición de máquinas y aparatos es de 1.610 metros cuadrados, á cuya cantidad hay que sumar la correspondiente á una galería sostenida por columnas que contornea las salas y tiene 818 metros cuadrados de pavimento.

La galería alta está dedicada á los modelos y objetos de poco volumen y peso. En la planta baja se han instalado los aparatos voluminosos y máquinas en funcionamiento.

Cuando visité el Museo había 115 máquinas puestas en acción por grandes árboles de transmisión, movidos por cuatro grandes electromotores que utilizaban la canalización de Charlottenburgo. Otros 11 electromotores de menor potencia ponían en movimiento algunas máquinas aisladas y modelos.

En el Museo no figuran más máquinas que las de utilidad sancionada por la práctica industrial, y se atiende con especial cuidado á que las disposiciones de seguridad se presenten con instalación y funcionamiento iguales á los de las industrias. De este modo, el Museo ofrece un cuadro verdadero del estado de la técnica de prevención de accidentes.

En los patios exteriores se han instalado tipos de andamios de seguridad y la éstación núm. 11 de accidentes de la Cruz Roja, que á un tiempo funciona y sirve de material de exposición. Hay el proyecto de erigir una casa obrera.

El edificio, á pesar de sus grandes dimensiones, es pequeño con relación al incremento que ha tomado la Exposición. Se proyecta agrandarlo, para lo cual dispónese ya de una suma de 150.000 marcos.

El Museo de Berlín es, como ya he dicho anteriormente, una Exposición permanente para el fomento del bienestar del obrero,

dividida en tres partes principales, dedicadas á la prevención de accidentes del trabajo, higiene industrial, y viviendas y alimentación.

Cada una de estas partes se subdivide en grupos, en total 30, en que se exponen los mecanismos, disposiciones y aparatos de seguridad, material de higiene, modelos, planos y fotografías que á continuación se expresan.

La simple enumeración del material que figura en la Exposición da á entender la importancia del Museo de Charlottenburgo. En la imposibilidad de describir detalladamente todas las secciones y grupos, me limitaré á señalar algo de lo más saliente que comprenden.

I. — Prevención de accidentes.

A. — Instalaciones en general.

Grupo 1.° — Calderas, recipientes y conducciones de vapor.

Mecanismos en funcionamiento, dibujos y fotografías de disposiciones de seguridad para calderas de vapor y para tubos indicadores de nivel, manómetros registradores, válvulas de seguridad, válvulas de cierre automático y de cierre á distancia para conducciones de vapor, válvulas reductoras de presión, avisadores, grifos de prueba, tubos metálicos flexibles, disposiciones para evitar que las válvulas de seguridad puedan ser sobrecargadas, etc.

Grupo 2.° — Máquinas.

Mecanismos en funcionamiento, modelos, fotografías y diseños de motores polifásicos con inductor, cierra-circuito y contramarcha de engranaje; disposiciones de seguridad para malacates, máquinas de vapor y compresores, tornos elevadores evitando el retroceso del manubrio, puesta en marcha de motores de gas, cercados en instalación de dinamos, máquinas frigoríficas, turbinas, bombas de vapor, etc.

Grupo 3.° — Transmisiones.

Mecanismos en funcionamiento, modelos, fotografías y diseños de embragues, de frenaje instantáneo para malacates, talle—

res con transmisiones eléctricas y mecánicas, conductores de seguridad, montacorreas, envolventes protectoras, de transmisiones y árboles, acoplamientos de fricción, disposiciones para desembrague automático cuando se pasa de la fuerza normal, para engrasado automático de las transmisiones, etc.

Grupo 4.° — Ascensores, montacargas, tornos y cabrestantes.

Este grupo expone mecanismos en funcionamiento, modelos, fotografías y diseños de torno de seguridad con transmisión por correas, frenos de seguridad para tornos y ascensores, freno centrífugo, disposición de seguridad para cabrestante, ascensores, motores, tambor de seguridad con fiador para tornos elevadores, disposición de seguridad para retirar los crisoles del horno de fusión, rejilla de seguridad para montacargas, salvavidas para jaula de extracción en las minas, etc.

Grupo 5.° — Prevención de incendios y explosiones.

Mecanismos en funcionamiento, modelos, fotografías y diseños de material para una brigada de bomberos, de una fábrica en funciones; lámparas de seguridad eléctricas y de otros sistemas, para minas; aparatos de salvamento y extintores para incendios; disposiciones de seguridad para laboratorio químico, talleres de refinación y de vaporización; aparatos de salvamento, con depósito de oxígeno, para bomberos; disposiciones de seguridad para fabricación de nitroglicerina, recipientes á prueba de explosiones, aparatos para deshelar la dinamita, carros á prueba de explosión y de congelación para el transporte de dinamita, disposiciones de seguridad en una fábrica de pólvora; indicador de gas para conocer la presencia y cantidad de grisú, aparato de inhalaciones del Dr. Michaelis y cajón de salvamento, instalaciones para fabricación de bencina y recipientes para su conservación, etc.

Grupo 6.° — Equipo personal del obrero para prevención de accidentes.

Expone este grupo los ejemplares y fotografías siguientes: modos de prevenir los efectos del polvo de arsénico, disposiciones de

seguridad para machaqueo de piedra, cinturón de seguridad para evitar caídas; gafas; vestuario preservador de daños ó accidentes para distintas industrias, caretas para distintos trabajos, vestuario de amianto para fundidores, etc.

Grupo 7.° — Miscelánea.

Ejemplares de tubos metálicos para diversos fines; instrucciones impresas sobre plancha metálica para prevención de accidentes, etc.

B. — Grupos de explotaciones diversas.

Grupo 8.° — Minas, canteras y excavaciones.

Lámparas de seguridad para minas, disposiciones de seguridad para explotación de canteras, salvavidas para jaula de extracción, disposición de seguridad contra caída de escaleras, para inversión de marcha en máquinas de extracción, aparatos para deshelar la dinamita, disposiciones de seguridad para planos inclinados, ejecución de barrenos, etc.

Grupo 9.° — Metalurgia.

Martinetes, prensas, máquina para cargar en capas los hornos Martín, tragantes de horno alto, disposiciones de seguridad en la cubierta de un taller de aceros; sistema de absorción de vapores en una fundición de metales, transporte de crisoles, sierras pendulares destinadas á cortar hierros, batería de hornos de cok, plataforma de convertidor, tenazas para transportar crisoles con disposición para mantenerlos fijos, vestuario para fundidores, disposiciones de seguridad para talleres de laminación, conducción de gas de horno alto con disposición para limpiarlo, chimenea de convertidor con disposición para evitar la caída de cenizas acumuladas, válvulas de seguridad para cañerías de convertidor á fin de evitar explosiones, absorción de gases en una fundición de latón, etc.

Grupo 10. — Trabajo de metales.

Disposiciones de seguridad para ruedas de esmerilar, tornos, perforadoras, laminadores, muelas, martinetes, máquinas de fre-

sar, prensas y máquinas de estampar, tenazas de herrador con protección contra la proyección de cabezas de clavos, afiladoras de sierra con disposición de seguridad, etc.

Grupo 11. — Trabajo de maderas.

Eliminación de virutas y serrín, y disposiciones de seguridad para sierras de cinta y circulares, máquinas de fresar, sierras de péndulo, máquinas cepilladoras, etc.

Grupo 12. — Industria química.

Medios para preservar del polvo de arsénico, vitrinas para evaporaciones ácidas, disposiciones de seguridad para laboratorios, refinerías y vaporarios; embudos para ácido nítrico, aparatos para preparación de bebidas gaseosas, para manejo de la nitroglicerina, para llenar bombonas de acidos, disposiciones de seguridad para prensas de jabón, cribado de bermellón, quebrantador de piedras, muela vertical, lámparas de seguridad, disposiciones de seguridad en una fábrica de pólvora, indicador de gas para dar á conocer la existencia de gases nocivos, aparatos para vaciar bombonas de ácidos, bomba para extraer sin peligro ácidos en estado líquido, recipientes y aparatos de arcilla, etc.

Grupo 13. — Piedras y arcillas.

Disposiciones de seguridad para laminadores de arcilla, prensas de ladrillos, tenazas para coger sin peligro las piedras antes de entrar en el laminador de arcilla, método de explotación de una marguera, etc.

Grupo 14. — Tejidos é industrias del vestido.

Aparatos salvavidas para fábricas de tejidos, rejillas de protección para telares, calandrias con disposiciones de seguridad, martinete de triturar suela, prensa automática para cueros, tijeras para cortar telas, disposición automática de seguridad para máquinas de tinte y de apresto, etc.

Grupo 15. — Industrias del papel y poligráficas.

Aparatos de seguridad en prensas de balancín para manufactura, prensas de embutir, máquinas para colocar y satinar, tijeras, prensas de marco, etc.

Grupo 16. — Industrias de la alimentación.

Disposiciones de seguridad en máquinas de picar carne con cuchillos oscilantes, de cortar, amasar y mezclar; máquinas de bombones, cámaras frigoríficas, etc.

Grupo 17. — Agricultura y selvicultura.

Malacates con embrague de frenado instantáneo, disposiciones de seguridad para trilladoras, máquinas de cortar remolacha, de cortar paja, atar gavillas, desgranar, para molinos, etc.

Grupo 18. — Construcción.

Andamios para construcción, escaleras para andamios, canastilla de seguridad para limpiar las ventanas desde el exterior, andamios transportables, disposiciones de seguridad para escotillas, casetas para operarios, retretes para ídem, etc.

Grupo 19. — Transportes por tierra.

Disposiciones de seguridad para transportes aéreos por cable, puente de seguridad en un ferrocarril funicular, transporte por plano inclinado, escala para transporte de toneles, etc.

Grupo 20. — Transportes por agua.

Campana de alarma en caso de niebla, cinturones salvavidas, colchones flotantes «Nautilus», vestuario de salvamento, disposición de los mamparos, compartimientos estancos y botes de salvamento en varios barcos, etc.

Anexo: Grupo 21. — Primeros auxilios en caso de accidentes.

Cámara de inspección médica, aparato con suministro de oxígeno para casos de asfixia, caja de vendajes, etc.

II. — Higiene industrial.

Grupo 22. — Aparatos científicos.

Termómetros, higrómetros, higróscopos, psicrómetros, atmómetros, aparatos para determinar la cantidad de ácido carbónico del aire y para la investigación del óxido de carbono, ensayadores del aire atmosférico y de la cantidad de luz, aparatos para determinar la cantidad de gases producidos en una industria, para determinar las cantidades de carbono, ácido carbónico y oxígeno; termógrafos, higrógrafos, anemómetros, polímetros, psicrómetros de aspiración, fotómetros, micrómetros.

Grupo 23. — Exposición demostrativa de los daños causados á la salud por la práctica de distintas industrias y de sus causas.

Muestras de los polvos producidos en las diversas industrias y micrografías de los mismos, preparación en alcohol y fotografías coloreadas, de pulmones invadidos por materias pulverulentas, destrucción de la mandíbula inferior en un trabajador en fósforo blanco, alteraciones de la piel por la manipulación de los colores de anilina, grietas en las manos por la manipulación del alcohol desnaturalizado, penetración del carbón en la piel, inflamaciones y formación de ampollas por la manipulación de productos derivados del alquitrán mineral (estos últimos son modelos de cera), etcétera.

Grupo 24. —Disposiciones para renovación de aire y evacuación de polvos y gases.

Eliminación de polvos, gases y vapores en las fundiciones de metales, máquinas de esmerilar, muelas, fábricas de cemento, etcétera; ventiladores de diversos tipos, absorción de humos en hornos altos, ventilación de talleres.

Las instalaciones de este grupo son muy numerosas y aplicadas á toda clase de industrias.

Grupo 25. — Baños, lavaderos, cuartos de vestir.

Comedores, cuartos de aseo, instalaciones de baños, cuartos de vestuario para obreros, etc.

Grupo 26. — Retretes.

Retretes para obreros.

Grupo 27. — Medios preventivos de enfermedades profesionales.

Mesa para fabricación de cigarros con disposiciones para que el obrero esté en postura cómoda; jabones especiales para aminorar los peligros del saturnismo; escupideras de limpieza automática para evitar el contagio de la tuberculosis; horno de pudelar con disposición para preservar al obrero de los efectos del calor radiante; máquinas de inyección de aire y de desinfección, etc., etcétera.

Grupo 28.— Equipos para previsión de enfermedades en los obreros.

Respiradores de aluminio y de alambre galvanizado; aparatos respiratorios de oxígeno y caretas; zapatos y guantes de goma; disposiciones para preservar de polvos arsenicales; aparatos respiratorios con tubo de aire y disposición para permitir hablar, preservadores del pulmón, aparatos respiratorios para entrar en locales llenos de humo, etc.

III. — **Disposiciones para fomentar el bienestar social.**

La Administración del Museo expone en esta Sección colecciones de planos, dioramas y diseños de instalaciones-modelo en los ramos de viviendas, medios de alimentación, cuidados de los niños y adolescentes, etc.

Grupo 28 duplicado. — Habitaciones obreras.

Modelos, planos y diseños de habitaciones para obreros.

Grupo 29. — Alimentación.

Cocinas, marmitas, hornos, carros para transportar las comidas calientes, aparatos para calentar agua rápidamente, cocinas

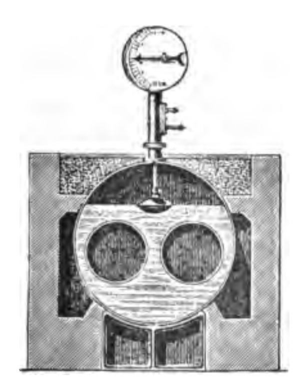
de vapor, cafeteras, etc. La Administración expone en este grupo una colección de muestras de distintos productos alimenticios con su valor nutritivo.

Sección I.—Prevención de accidentes.

Grupo 1.° — Calderas, recipientes y máquinas de vapor.

Indicadores de nivel de agua. — La fractura del tubo da lugar á proyecciones peligrosas de agua y vapor, que es preciso evitar. Entre las variadas medidas de seguridad expuestas en el Museo de Berlín, merecen mención las siguientes:

Indicador Amphlet. Antigua fábrica de máquinas de Luis Strube, en Buckau-Magdeburgo (fig. 9).—Consiste en un flotador



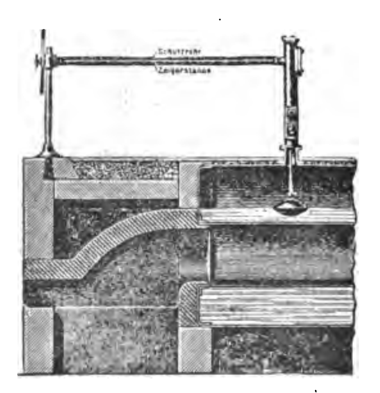


Fig. 9. — Indicador de nivel de agua Amphlet.

provisto de varilla que pasa por el interior de un tubo coronado por un círculo graduado y pone en movimiento una aguja.

La varilla tiene una uña que hace funcionar dos silbatos de vapor al pasar junto á su embocadura. Al elevarse ó descender el flotador, sube ó baja la varilla, haciendo girar en uno ú otro sentido la aguja, que marcará en el cuadrante dividido la altura de agua en la caldera. Si el líquido llega á un nivel demasiado elevado, la uña de la varilla pone en acción el silbato superior, más corto y de sonido más agudo; cuando, por el contrario, baja el nivel del agua de modo que sea de temer que la parte superior

de la superficie de calefacción del hogar y de los tubos quede sin bañar por el líquido, funciona el silbato inferior, que produce sonido grave.

Tubo indicador de nivel de agua de cristal «compound y durax», de Jena (tipo Schott y Genossen, fábrica de vidrio de Jena). — El tubo indicador propiamente dicho (fig. 10) es de vidrio duro,

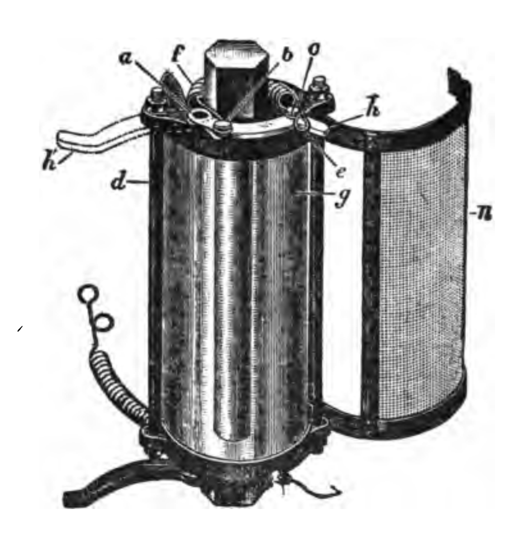


Fig.ª 10. — Tubo indicador de nivel Schott y Genossen.

de las clases *compound* y *durax*, que se fabrican en Jena. Está además protegido por un semicilindro de cristal en la parte anterior y por un semicilindro de tela metálica en la posterior, montados ambos en una armadura de hierro, compuesta de dos platillos paralelos unidos con varillas *d*, provistas de tuercas en sus extremos.

La aplicación de la envolvente es fácil mediante la palanca *e*, giratoria en *b*, y el muelle *f*, fijado por un extremo al platillo de la armadura y unido por el otro en *c* á un botón de la palanca. Soltando el extremo del muelle (véanse las líneas de puntos), se separa en seguida la armadura.

Cierre automático para tubos indicadores de nivel de agua, sistema Weinmann y Lange. Fundición de hierro y fábrica de má-

quinas Banhof Gleiwitz.—En prolongación del extremo superior del tubo hay una válvula con varilla sometida á la acción de un muelle en espiral. Si se rompe el tubo, cesa la presión del vapor sobre la cara inferior de la válvula y desciende ésta (fig. 11).

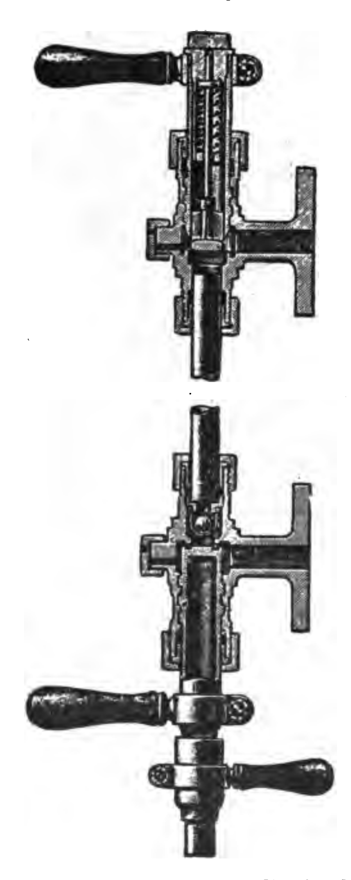


Fig. 11. — Cierre automático para tubo indicador de nivel de agua, sistema Weinmann y Lange.

En el extremo inferior del tubo, junto al codo que comunica con el agua de la caldera, hay una válvula de bola. Mientras el tubo está sano equilíbranse las presiones del vapor y del agua, y la bola permanece en una cestilla, dejando abierta la comunicación con el tubo; pero, si éste se rompe, la presión del líquido, que tiende á salir, arrastra la bola y queda cerrado el orificio.

Aparato para cerrar rápida y automáticamente el paso al vapor en una tubería, en caso de rotura de tubos, de Dicker y Werneburg, en Halle. —En la parte inferior de la figura 12 se ve la vál-

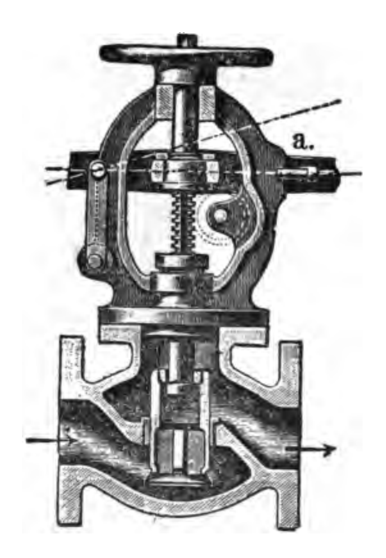


Fig. 12. — Aparato Dicker y Werneburg para cierre automático de tubos de vapor.

vula que da ó quita el paso al vapor en sentido de la flecha. Es de forma troncocónica invertida, esto es, de base inferior de mayor diámetro, y cuando está en posición intermedia, suspendida al efecto por el extremo inferior de un husillo, cuyo extremo superior está enclavado á un volante, deja un huelgo anular alrededor de su superficie exterior, por el cual pasa el vapor. Si en esta disposición se rompe el tubo á la derecha, el vapor alojado en la parte de tubería de la izquierda tiende á salir con gran velocidad por el espacio anular antes citado y arrastra la válvula, levantándola, y se cierra el paso al vapor. Esta posición intermedia de la válvula se denomina de *cierre automático,* porque puede, en efecto, realizarlo.

Otras dos posiciones puede tener la válvula: una de cierre completo, haciendo girar el volante para que suba el husillo, y con él la válvula, hasta cerrar el espacio anular que había entre ésta y las paredes que la envuelven, y otra de apertura comple-

ta y comunicación absoluta de los dos ramales de la tubería, que se obtiene haciendo descender el tornillo por medio del volante hasta que su extremo inferior toque el fondo de la válvula y la haga bajar cuanto permita la profundidad del aparato.

Las tres posiciones de la válvula, intermedia de cierre automático, de cierre absoluto y de paso libre, están indicadas en un disco (fig. 13) por una aguja á la que da movimiento una peque-

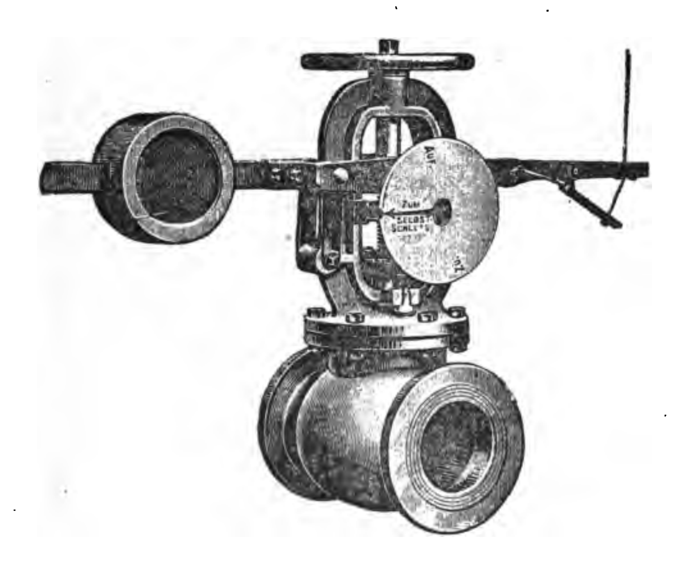


Fig. 13.—Aparato Dicker y Werneburg para cierre automático de tubos de vapor.

ña rueda dentada que engrana en el husillo y se mueve con él. Cuando la aguja está colocada horizontalmente, como representa la figura 13, hállase la válvula en posición de cierre automático; si la flecha apunta al borde inferior, estará cerrada la comunicación; y cuando señale al borde superior del disco, la válvula estará abierta por completo.

Además de la maniobra lenta de la válvula, obtenida haciendo girar el volante y el husillo, puede moverse rápidamente la válvula subiendo ó bajando el extremo derecho de una palanca giratoria en uno de los brazos del aparato y provista de un contrapeso en la extremidad izquierda. La palanca arrastrará, arriba

ó abajo, el husillo y volante. Un cerrojo, señalado en las figuras, mantiene la palanca en su posición intermedia.

Válvula para cerrar automáticamente los tubos de conducción de vapor cuando se rompen. — Sistema de los Sres. Nachtigall y Jacoby. — Fábrica de armaduras y fundición de metal. — Leipzig, R. — (Fig. 14.) — La figura representa á la válvula *b* sobre

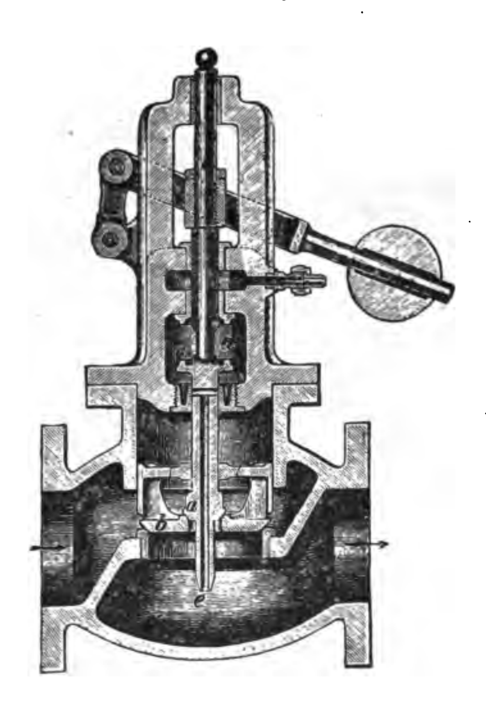


Fig. 14. — Válvula de cierre automático de tubos de vapor, sistema Nachtigall y Jacoby.

sus asientos é interrumpiendo la comunicación del vapor por el tubo. Levantando la palanca con contrapeso que aparece en la parte superior del aparato, se hace subir la varilla *e*, cuyo tope *a*, al tropezar con la tapa superior de la válvula *b*, la levanta á su vez. Entonces el vapor, que se supone procede del tubo de la izquierda, continúa su camino por el espacio *e* y tubo de la derecha en dirección de las flechas. También penetra el vapor por el hueco *e* de la varilla, y alojándose en la capacidad *d*, por encima

y debajo del pequeño platillo *e*, lo mantiene en equilibrio, ya que la presión es igual en las dos caras, permaneciendo, por tanto, levantadas la varilla y la válvula *b*. Pero, si se rompe el tubo, tiene lugar una especie de succión en la cámara *e*, que alcanza á la parte inferior del platillo *c*; predomina la presión del vapor sobre la cara superior de dicho platillo, desciende la varilla *e* y con ella la válvula *b*, que se cierra inmediatamente.

Otros aparatos de seguridad aplicables á calderas, recipientes y tubos de vapor. — La colección que existe en el Museo es muy completa, mereciendo citarse, entre otros muchos, los siguientes aparatos:

Tubos indicadores de nivel de agua con disposición de seguridad, de Hans Reisett, de Colonia; de R. Wolfd, de Buckau-Magdeburgo; de Rockstroh Nachf; de Theodor Maas, de Mannheim.

Indicador de nivel, avisador de alimentación, del Dr. R. Rickmann, de Kalk, cerca de Colonia; aparato fundado en el diferente coeficiente de dilatación de dos varillas metálicas conectadas con el índice de un cuadrante. Cuando desciende el nivel del agua, se mueve la aguja, apoya en un tope, ciérrase un circuito y suena un timbre de alarma.

Aparato para cerrar automáticamente el paso del vapor en una tubería, sistema Schumann y C.ª, de Leipzig.

Válvula de seguridad para caldera de vapor, de la antigua fábrica de Strube, en Magdeburg-Buckau.

Válvula de seguridad Bopp y Reuther, de Mannheim.

Manómetro del Dr. R. Rickmann, etc.

Grupo 4.º — Ascensores, tornos y cabrestantes.

Torno de caballete, de seguridad, para maniobra á mano, de la antigua fábrica de Beck y Henkel, en Cassel (fig. 15). — Este torno tiene el engranaje cubierto, y está provisto además de una disposición por la cual se impide que al abandonar el manubrio gire éste rápidamente bajo la acción de la carga, y con ello cause daño al operador. En cuanto el obrero deja el manubrio, éste permanece inmóvil y la carga tampoco varía de posición. Si se quiere dejar descender la carga, bastará oprimir el manubrio ligeramente hacia atrás; la disposición del freno de fuerza centrífuga, unido al

manubrio de seguridad, es causa de que el peso descienda con una velocidad moderada.

En un tambor cerrado que va unido al bastidor de la máquina hay para dicho fin dos poleas de fricción, de forma cónica, que engranan una en otra. El piñón, que es loco sobre el eje del manubrio, tiene un cubo alargado de sección cuadrada que engrana

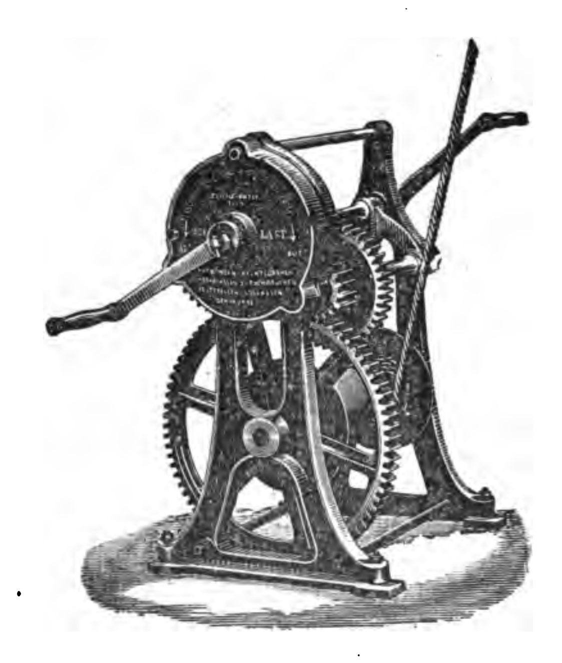


Fig. 15. — Torno de Beck y Henkel, con aparato de seguridad.

con una de las poleas cónicas; la otra polea está dentada en su contorno, y no puede girar sino en una dirección por impedírselo en la otra un fiador. Esta polea, cuyas caras son planas y al sesgo, está de tal manera colocada entre las superficies análogamente dispuestas de un manguito y del manubrio, que al hacer girar á éste hacia delante ó hacia atrás, se traslada en dirección del eje en uno ó en otro sentido. Dos resortes colocados entre la última polea citada y el manguito aseguran el contacto de las dos poleas siempre que se deja libre el manubrio. Para elevar la carga se mueve el manubrio hacia adelante; por el intermedio de sus su-

perficies oblicuas se ponen en contacto las dos poleas; el piñón queda, por consiguiente, embragado con el manubrio, y el conjunto gira en la dirección que permite el fiador. Si se abandona el manubrio, entra en funciones el fiador, deteniendo la carga á la altura en que se encuentre. Si se hace girar el manubrio hacia atrás hasta que toca en un tope fijo, el otro plano inclinado hace que las dos poleas se separen, y el piñón se desacopla del manubrio. La carga baja entonces lentamente, y para que su velocidad no exceda de cierto límite, existe un freno de fuerza centrífuga. Este consiste en dos pesos móviles enlazados por una traversa, en la cual hay pequeños rodillos que pueden moverse sobre planos inclinados. Cuando la velocidad aumenta, los pesos móviles tienden á separarse uno de otro é impulsan á los pequeños rodillos á lo largo de los planos inclinados, determinando así de nuevo la adherencia de las poleas, de manera que la velocidad es así *frenada*. Los pesos móviles retornan á su posición primitiva por la intervención de un resorte.

Otras disposiciones de seguridad en aparatos elevadores. — Pueden citarse:

Torno de seguridad, para maniobra á mano, sistema Stauffer y Megy, de Gotha.

Torno de cable, de muro, con manivela de seguridad, sistema de los hermanos Weismüller, de Franckfurt.

Grupo 6.° — Equipo del obrero para la prevención de accidentes.

Colección de medios de preservación de la vista en las diversas clases de trabajo. — Ha sido remitida por diversos fabricantes y por la «Asociación de explotadores de canteras».

Para los trabajos que no necesitan de toda la atención del órgano visual, se emplean gafas con orificios cubiertos por tela metálica; si se necesita más vista, se emplean gafas de seguridad de vidrio, mica, celuloide. Para el polvo, gafas con montura que las adapta á la cara por los costados é impide la entrada del polvo lateralmente. Otras disposiciones para luces vivas, llamas, hornos, etc.

Hay también trajes de obreros para industrias peligrosas é

insalubres (limpiadores de calderas, fundidores, electricistas), caretas respiratorias y escafandras, etc.

Inútil es encarecer el interés que despierta esta parte de la Exposición.

Las *caretas respiradoras* tienen por objeto el preservar al obrero de la aspiración de polvos ó de gases y vapores tóxicos. Se emplean en muchos trabajos, especialmente en aquellos en que se manejan ó se producen materiales de los llamados venenos industriales. Su necesidad es reconocida, porque ni la ventilación general de las salas, ni las disposiciones particulares adaptadas á cada máquina, son suficientes en algunas industrias para evitar la acción nociva de los polvos y de los gases tóxicos que se desprenden, y entonces se hace uso de anteojos y caretas respiratorias.

Los *anteojos de taller* están destinados á preservar los ojos de los obreros (evitando así enfermedades de la vista):

1.° Contra las proyecciones de partículas más ó menos duras, frías ó calientes, que se desprenden brusca y violentamente de los materiales sometidos al trabajo.

2.° Contra los polvos abundantes que se desprenden.

3.° Contra los líquidos peligrosos, los vapores y los gases nocivos.

4.° Por último, contra el brillo deslumbrador de objetos ó de hogares luminosos intensos.

Grupo 10. — Trabajo de los metales.

El trabajo de los metales exige disposiciones de seguridad que figuran también en el Museo de Berlín.

Caretas metálicas, anteojos, mandiles, manoplas, polainas y zapatos especiales son de uso corriente en los grandes talleres metalúrgicos de Alemania, para fundidores, forjadores y obreros que trabajan en frío los metales. Así se evitan las quemaduras causadas por la caída del metal en fusión, por las proyecciones de chispas, escorias, retales calientes ó fríos, contacto con piezas incandescentes, etc.

El trabajo de labra y pulimento de las piezas metálicas por medio de muelas, ya se haga en seco ó con intervención del agua,

es uno de los más peligrosos é insalubres: 1.°, por el peligro de fractura y proyección de pedazos de las piedras, debidas á un exceso de velocidad rotatoria, á defectos en la masa de la muela, ó á un montaje defectuoso sobre el eje de giro; 2.°, por la aspiración de los polvos tenues que resultan del desgaste de la muela, ya sea de piedra ó de otra materia cubierta con esmeril, óxidos metálicos, etc., y los procedentes del desgaste del metal que se labra.

El Museo de Berlín presenta numerosos tipos de aparatos preventivos de accidentes en caso de fractura de las piedras, consistentes en caperuzas, ya de paredes llenas, ya en forma de aro, en forma de envolventes, de palastro liso ú ondeado.

La parte higiénica está resuelta por medio de aspiradores de



Fig. 16. — Fábrica de automóviles Mercedes, de Canstatt. Tubos aspiradores de polvos en tornos y muelas para pulimento y labra de metales.

polvos, con tuberías y colectores dispuestos de modo parecido al empleado en el trabajo de la madera. La aspiración, por bocas situadas junto á la muela, suele hacerse por *descensum* (fig. 16).

Disposición de seguridad para sacar los crisoles de los hornos, sistema Hartmann (fábrica de máquinas y fundición de hierro, Berlín, S., 42).—La tapa del horno (fig. 17) se levanta con la ca-

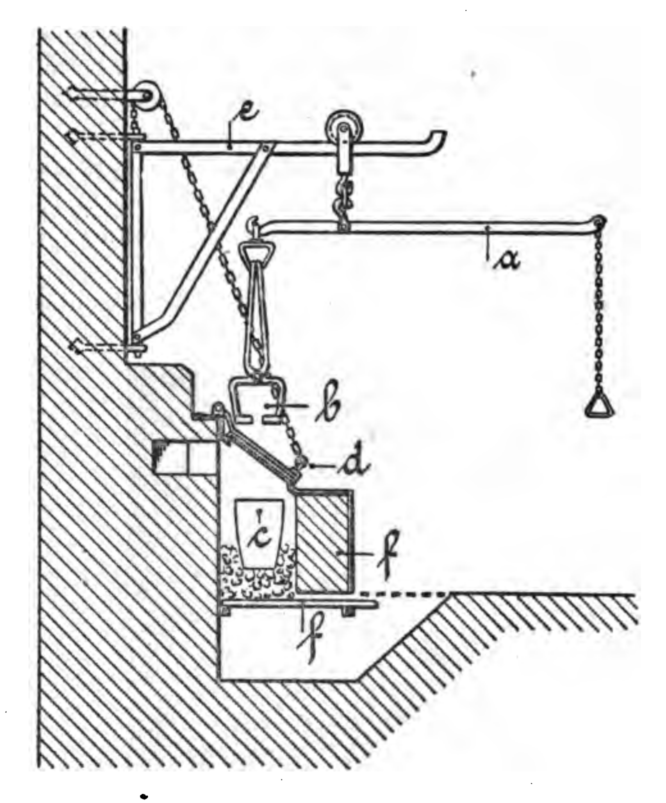


Fig. 17. — Aparato Hartmann para retirar del horno los crisoles.

dena *d;* las tenazas *b*, colocadas al extremo de la palanca *a*, cogen el crisol *c*. Dicha palanca tiene movimiento longitudinal sobre el brazo horizontal de la ménsula *e*, dotada de movimiento giratorio.

Grupo 11. — Trabajo de la madera.

Las máquinas para trabajar la madera forman entre las más peligrosas por el número y la gravedad de los accidentes. Sierras,

acepilladoras, fresadoras y otras varias, provistas de dientes ó de cuchillas que se mueven y giran á grandes velocidades, son origen de muchos accidentes si no se disponen aparatos de seguridad eficaces. Desde el punto de vista higiénico es también importante eliminar el serrín, tanto más menudo y tenue cuanto más dura sea la madera, y los pequeños fragmentos y virutas, si se quiere mantener en estado de relativa pureza el aire del taller.

Sierras circulares. — Los accidentes más frecuentes son debidos á una de estas dos causas: contacto de las manos, brazos, etc., con los dientes de la sierra cuando está en movimiento, y proyección de astillas, pequeños trozos de la madera que se labra ó del mismo platillo que forma la sierra.

Las heridas por contacto con los dientes de la sierra se producen al serrar, cuando está á punto de terminar el aserrado de la pieza de madera, y al acompañar ésta junto á la sierra se aproximan las manos. También suele ocurrir al separar los pedazos de madera ya aserrados, ó por falta de atención, ó por caída del obrero ó descuido que lo pone al alcance de la parte superior ó inferior de la sierra.

Las heridas por proyección son causadas generalmente por cualquiera de las siguientes causas:

a) La hendidura que va dejando la sierra en la madera se cierra detrás de la herramienta, y los dos pedazos oprimen la hoja como una mordaza. La pieza de madera es entonces levantada, arrastrando las manos del obrero contra los dientes de la sierra. Esto sucede especialmente con las maderas fibrosas y con las verdes ó húmedas.

b) El obrero no guía bien la madera de modo que marche paralelamente al platillo ú hoja de la sierra. En este caso, y también cuando el trozo de madera se desvía por efecto de la presencia de nudos, ó de hiendas ó venteaduras, dicho trozo se levanta.

c) Cuando está la sierra mal afilada, ó el trisque es desigual, ó cuando el disco ó platillo de la sierra (ó la hoja) está alabeado ó mal montado sobre el árbol.

En el caso *c*) es posible también la fractura y proyección de los dientes de la sierra.

Para evitar las heridas por contacto al empujar contra la sierra el trozo de madera que se va á serrar, se emplean bastido-

res corredizos (con pequeñas ruedas que caminan sobre carriles), sobre los cuales se coloca la pieza que ha de aserrarse, ó bien se hace uso de mangos para empujar la pieza, etc.

Los accidentes de esta clase, debidos á descuidos, distracciones, caídas, se evitan por medio de *cubresierras* ó *caperuzas de seguridad,* provistas de una prolongación ó proa que establezca un contacto anticipado con los dedos. Son precauciones complementarias:

Proveer á los obreros de trajes ceñidos.

Iluminar bien los talleres de día y de noche.

Evacuar los polvos, serrín, virutas, etc., que puedan cegar al obrero ó disminuir el alcance de su órgano visual.

La hendidura que produce la sierra se mantiene por medio de cuchillas colocadas inmediatamente después del platillo, que mantienen separados los dos trozos de la madera.

Se guía bien la madera sometida al aserrío por medio de *guías* formadas por reglas paralelas al plano de la hoja ó platillo de la sierra.

Un buen montaje y una constante vigilancia evitan el empleo de discos alabeados ó mal montados en el eje.

Inútil es decir que todas estas medidas de prevención han de cumplir con una condición que es general á todos los aparatos preventivos. Es preciso que no entorpezcan ni dificulten la labor del obrero. Este, pues, ha de poder seguir con la vista los dientes de la sierra que atacan la madera y el corte que producen en ésta, y que la mesa de apoyo, ó carro si lo hay, esté desembarazado para la colocación de las piezas de madera.

El Museo de Berlín presenta una completa colección de máquinas de aserrar, provistas de aparatos de seguridad. Hé aquí las principales:

Caperuza de sierra de platillo, de la Maschinenbau-Anstalt Kirchner und Co. Actiengesellschaft. Leipzig. Sellerhausen (figura 18). — La caperuza de la sierra de disco tiene proa, giratoria alrededor de un pequeño eje situado en la misma *cuchilla separadora.* Esta cuchilla, dispuesta para mantener la separación de los trozos aserrados, tiene dos ranuras paralelas, en que se introducen tornillos de presión, para poder fijarla á la altura que se quiera sobre el banco.

Cubresierra, sistema Goede, de Berlín (fig. 19). — El cubre-

sierra es de elevación automática; tiene cuchilla y está provisto de un carro y sistema de pinzas para colocar la madera que ha de serrarse.

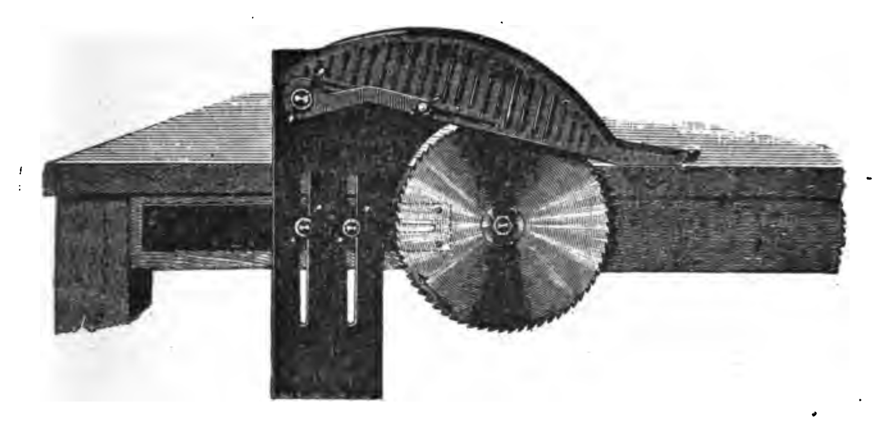


Fig. 18. — Caperuza de sierra de platillo, y cuchilla separadora, de la Maschinenbau-Anstalt Kirchner und Co.

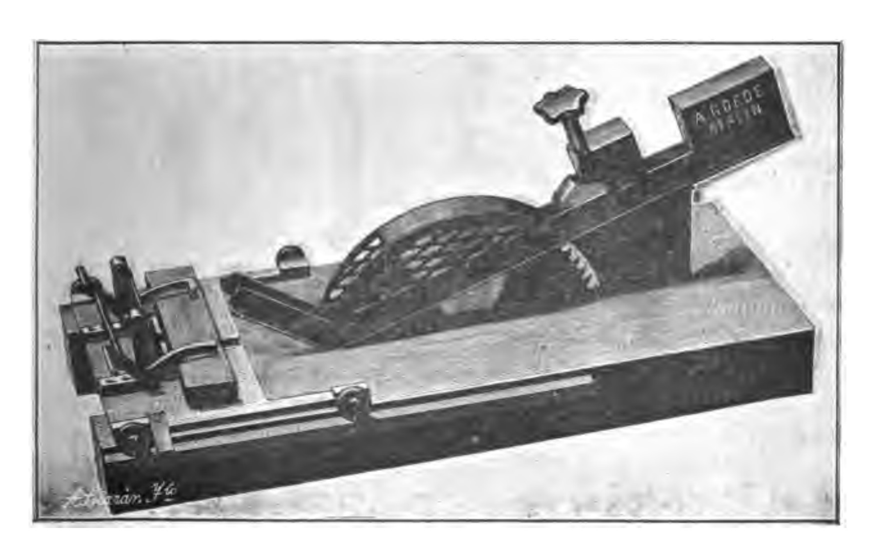


Fig. 19. — Cubresierra sistema Goede.

Sierra pendular, sistema Fleck. — De los Sres. Fleck hijos (Maschinenfabrik, Berlín-Reinickendorf). (Véanse las figuras 20 y 21.)

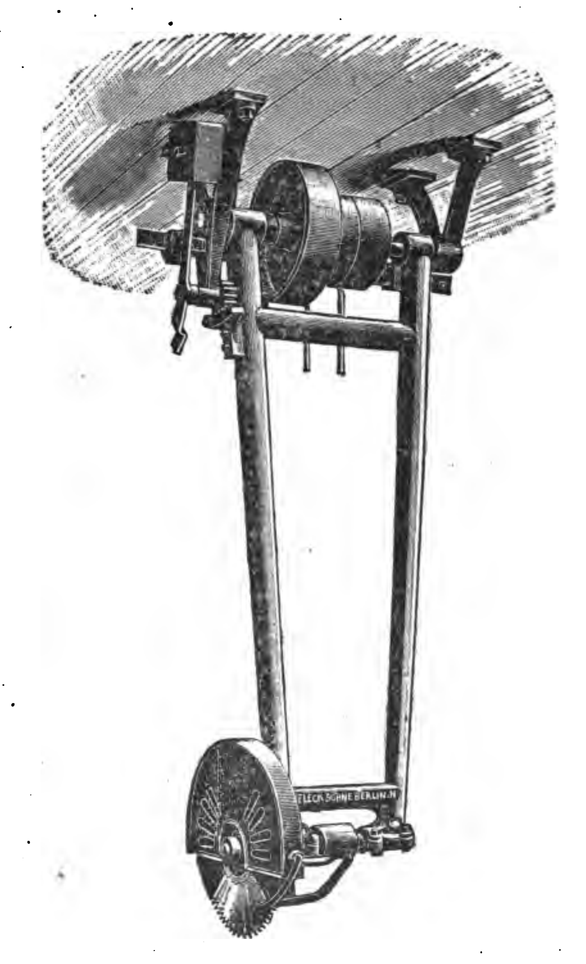


Fig. 20. — Sierra pendular sistema Fleck.

El cubresierra se compone de una parte fija superior y de otra inferior, formada de dos mitades provistas de dos pequeños barrotes que al tropezar con la pieza de madera se abren y dejan libre la parte del disco de la sierra que ha de hacer el trabajo.

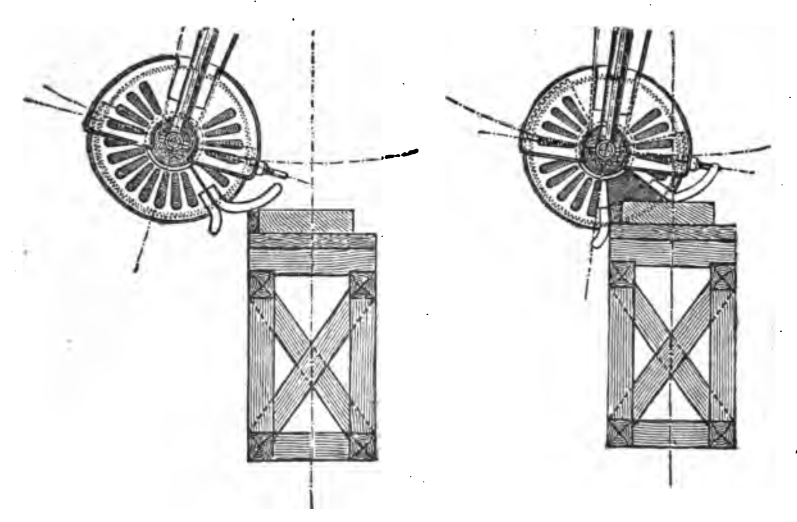


Fig. 21. — Detalle de la sierra pendular sistema Fleck.

Sierra de cinta, con aparato de seguridad, de Adolf Aldinger, de Stuttgart. — Hé aquí el conjunto de medidas de seguridad (figura 22):

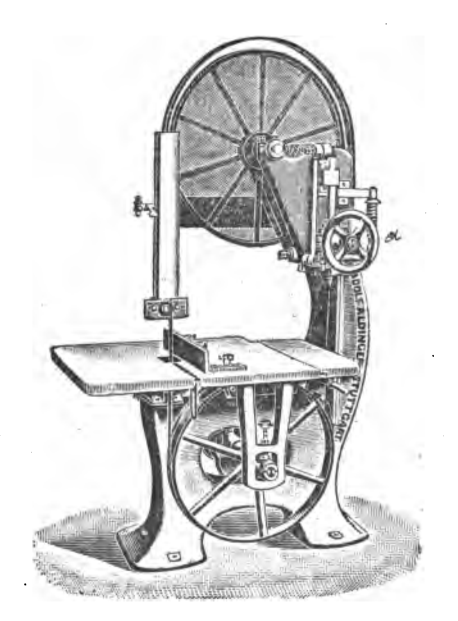


Fig. 22. — Sierra de cinta de Adolf Aldinger.

a) La parte inferior está encerrada en una caja de madera, que no aparece en la figura, y puede ser retirada fácilmente.

b) La polea superior está cubierta con una red metálica que gira con la rueda y evita el peligro de tocarla con las manos.

c) Un aro metálico, colocado en la parte superior, protege contra las proyecciones de los trozos de hoja de sierra, caso de romperse ésta.

d) Hay un cajetín de madera que envuelve la hoja de sierra en la parte descendente, y se puede subir ó bajar mediante un tornillo. El cajetín hace de muelle, porque puede ceder algo á los movimientos en sentido del plano de la hoja.

La hoja que sube está envuelta por una caja de madera fijada al basamento de la máquina.

Para evitar movimientos laterales de la polea superior, va montada invariablemente sobre un eje provisto de placas laterales de retención.

Los cojinetes de los árboles de las dos poleas son de lubrificación por anillo, como los de las dinamos que emplean aceite muy fluido. De este modo no hay que llenar los depósitos más que cada dos meses, y se evitan los peligros de la lubrificación en marcha.

El volante pequeño que sirve para elevar ó bajar el árbol ó eje de la polea superior, está al alcance de la mano del obrero.

Al pasar la correa de mando de la polea fija á la loca, entra en juego un freno que actúa sobre la polea inferior y la detiene inmediatamente. De otro modo seguiría girando con rapidez, lo cual es grave para el caso de un accidente.

Máquinas acepilladoras.—En las máquinas acepilladoras, el accidente puede ocurrir, no solamente al colocar las manos cerca de los extremos de la pieza de madera que se está acepillando, sino también por efecto del levantamiento de la pieza y su rechazo por las mismas cuchillas, lo cual puede suceder:

1.° Cuando el obrero avanza muy rápidamente la madera y ésta no es homogénea ó tiene nudos.

2.° Cuando la presión de las manos se reparte desigualmente sobre la madera.

3.° Cuando las cuchillas están desgastadas, ó desigualmente afiladas, ó mal arregladas, ó giran con pequeña velocidad por estar flojas las correas motrices.

4.° Por alabeo ó desnivel de la tabla ó banco.

Máquina universal para acepillar, acanalar y cajear, con aparato preventivo de Goede (Maschinenfabrik, Berlín, N., 4).—(Figura 23.)—El peligro en las acepilladoras existe cuando se



Fig. 23. — Máquina acepilladora Goede.

labran piezas delgadas, de poco espesor; al apoyar las manos sobre la pieza, al terminar ó empezar, pueden alargarse los dedos y ser éstos heridos por las cuchillas.

La ranura de la mesa tiene los bordes metálicos para impedir que por el desgaste ó por alabeo, si fuera de madera, se ensanche ó deprima y deje al descubierto mayor cantidad de filo de las cuchillas.

El protector Goede está formado por un palastro ondeado *a* que tapa la ranura. Este palastro está montado en un bastidor *c, d,* formado por dos varillas *d* unidas en la parte inferior por la pieza *f,* y dos mordazas *c* que sujetan el palastro por medio de tuercas. El bastidor está equilibrado por un contrapeso *h* pendiente de una cuerda que pasa por una polea de cambio fijada á la mesa y atada al travesaño inferior *f*. En el momento en que pasa la pieza que se va á acepillar, se levanta el palastro *a* y aquélla queda comprendida entre la mesa ó banco de la máquina y el palastro. Cuando la pieza de madera acaba de pasar, este palastro *a* desciende y cubre la ranura de las cuchillas. Un anillo *i,* con tornillo de presión, puede limitar el descenso si fuese necesario.

La teja de palastro *a* puede correrse longitudinalmente, hacia afuera, tirando de un botón que hay en su extremo. Esto se hace cuando se quiere dejar al descubierto una parte de la longitud de la ranura próxima á la regla que sirve de guía, para acepillar cantos de tabla ó tablón.

El aparato Goede es aplicable solamente para acepillar tablones ó piezas de poco espesor.

Aparato protector para acepilladora, de la Maschinenbau-Anstalt Kirchner et Co. (Leipzig) (fig. 24).—Tiene cierta semejanza con el sistema Goede. Se diferencia principalmente en que la *teja,* de palastro ondeado, se compone de tres partes, que se repliegan *telescópicamente* cuando se quiere labrar el canto de un tablón.

La figura representa el acepillado por tabla y por canto.

Mango de seguridad para emplearlo en el acepillado de piezas de poco espesor, de Federico Dick. Fábrica de herramientas y limas en Esslingen, sobre el Neckar (Württemberg) (fig. 25).—Tiene la forma de mango de garlopa, y está provisto de una plancha de acero estriada, provista de reborde, para apoyar y empujar el pedazo de madera sometido al acepillado.

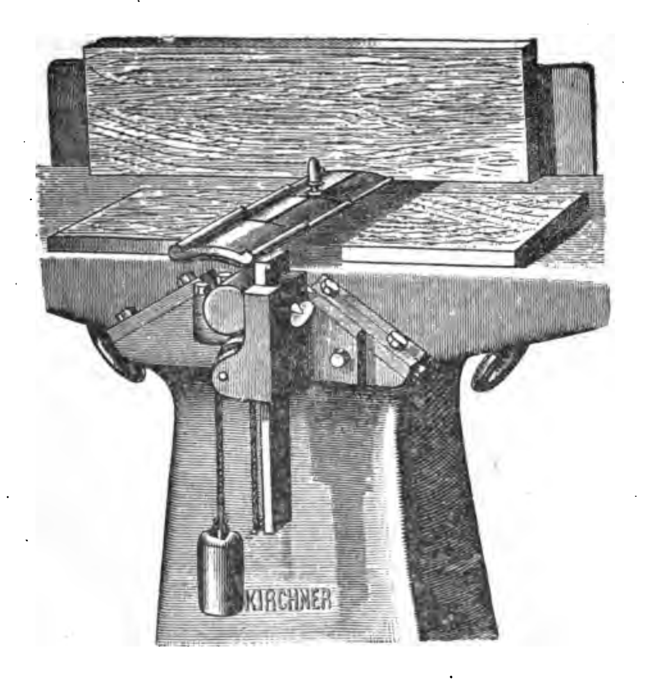


Fig. 24. — Aparato protector Kirchner para acepilladora.

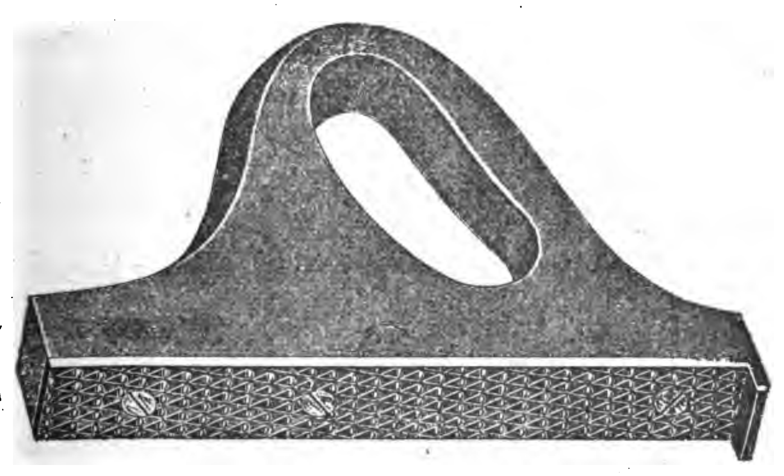


Fig. 25. — Mango de seguridad sistema Dick.

Fresadoras. — La fresa se cubre con discos ó aros de madera ó metal que dejen un espacio vertical entre ellos y la mesa suficiente para el paso de la madera que se va á labrar.

En la figura 26, el aparato de seguridad consiste tan sólo en

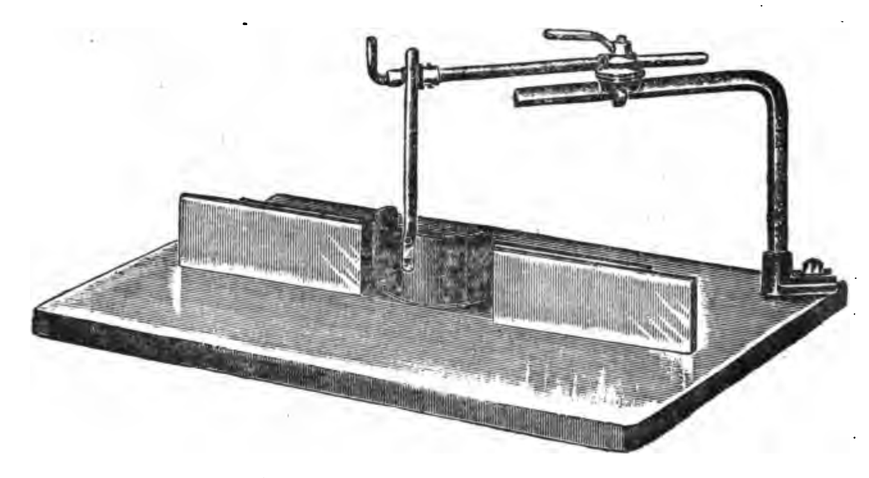


Fig. 26. — Aparato de seguridad para máquina de fresar.

un semicilindro de palastro que cubre la fresa por el lado exterior al de trabajo. El semicilindro puede tomar todas las posiciones que se desee, acomodándolas á las dimensiones de la pieza de madera, merced á la disposición de varillas que señala la figura.

Este aparato es de Michael Rieser, de München.

Máquina de Kirchner, de Leipzig (fig. 27). — El tablón de madera sometido al acepillado se sujeta entre el banco de la máquina y un rodillo metálico que, al girar, arrastra dicho tablón. La separación entre el rodillo y el banco puede variarse á voluntad para acomodarla al grueso del tablón.

Higiene en el trabajo de la madera. — La higiene y la seguridad exigen la pronta evacuación del polvo de madera, serrín, virutas y astillas pequeñas que producen como desecho las máquinas herramientas. Las partículas más pequeñas flotan en el aire y lo impurifican, se adhieren después á las paredes y techo del taller, y son, en unión de las virutas y astillas, un constante peligro de incendio.

El procedimiento generalmente empleado consiste en colocar inmediatamente al lado de la herramienta que ejecuta el trabajo bocas de aspiración en forma de tolvas ó de campanas de chime-

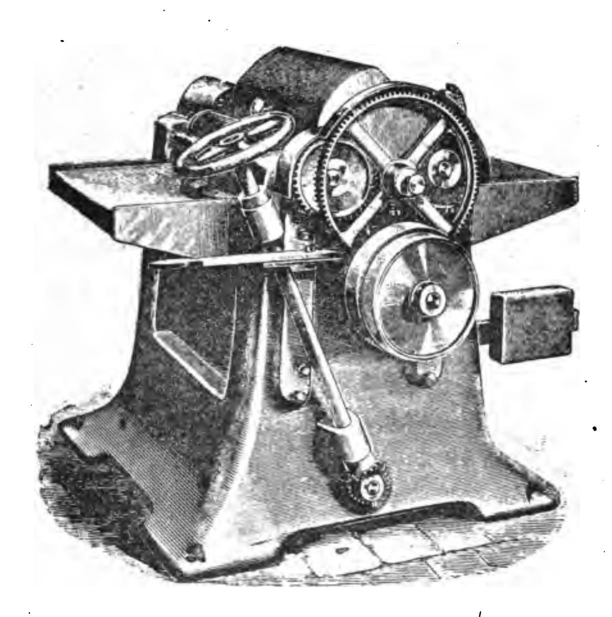


Fig. 27. — Máquina de labrar madera, de Kirchner.

nea, en comunicación, por medio de tubos, con otro colector (figura 28), á cuyo extremo hay un ventilador aspirador que atrae los desechos y los conduce á un depósito, haciéndose en él, ó antes de llegar á él, la separación de los productos por orden de dimensiones, saliendo finalmente el aire limpio á la atmósfera animado de débil velocidad. Este procedimiento de ventilación permite utilizar los residuos, empleándolos en los hogares de las máquinas de vapor ó para otros variados usos.

Las sierras de todas clases y los tornos tienen generalmente la tolva de aspiración por la parte inferior del banco. Las acepilladoras suelen tener una campana de aspiración por la parte superior (fig. 29), con tubo telescópico para que pueda elevarse ó bajarse.

El Museo de Berlín expone toda clase de ventiladores, sepa-

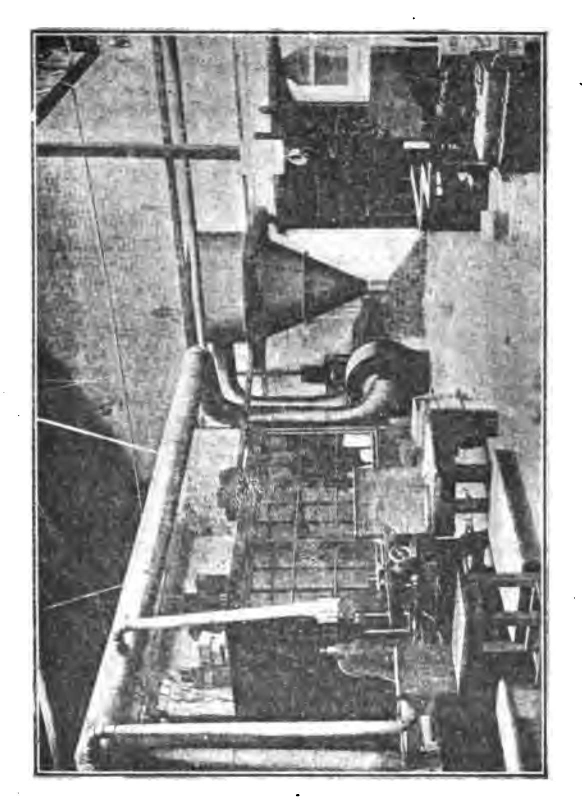


Fig. 23. —Eliminación de virutas y serrín en un taller de labra mecánica de maderas.

radores, ciclones, etc.; y para hacer ver prácticamente su utilidad, pónense en movimiento las máquinas herramientas, cerrando las tolvas de aspiración unas veces y abriéndolas otras.

En el primer caso, la atmósfera se inunda de serrín fino y el suelo se llena de virutas, mientras que en el caso de funcionar los

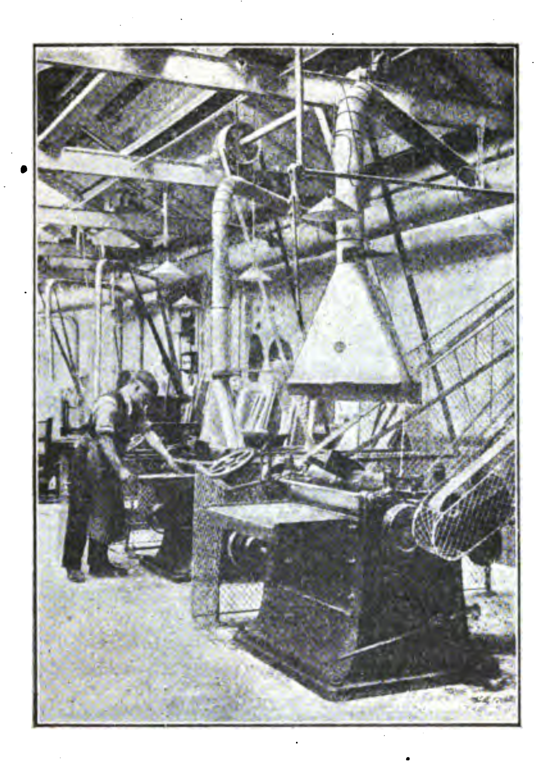


Fig. 29. — Máquinas acepilladoras de madera con aparatos de aspiración de serrín y virutas.

ventiladores aspiradores, la evacuación de los residuos es inmediata.

Entre los separadores de virutas y astillas y de serrín figura el del sistema *Danneberg y Quandt* (Berlín, O., 112), que se coloca en la tubería colectora de aspiración antes del ventilador. El tipo ***ciclón***, de los mismos autores, forma parte de la colección.

Grupo 16. — Industrias de la alimentación y otras.

Máquina para picar carne, de Hugo Allner, de Berlín. (N. W., 40.) (Fig. 30.) — Es de cuchillas oscilantes que se mueven sobre un tajo animado de movimiento rotatorio. Es preciso evitar que aquéllas se pongan en movimiento inopinadamente, y, en todas ocasiones, que alcancen las manos del obrero.

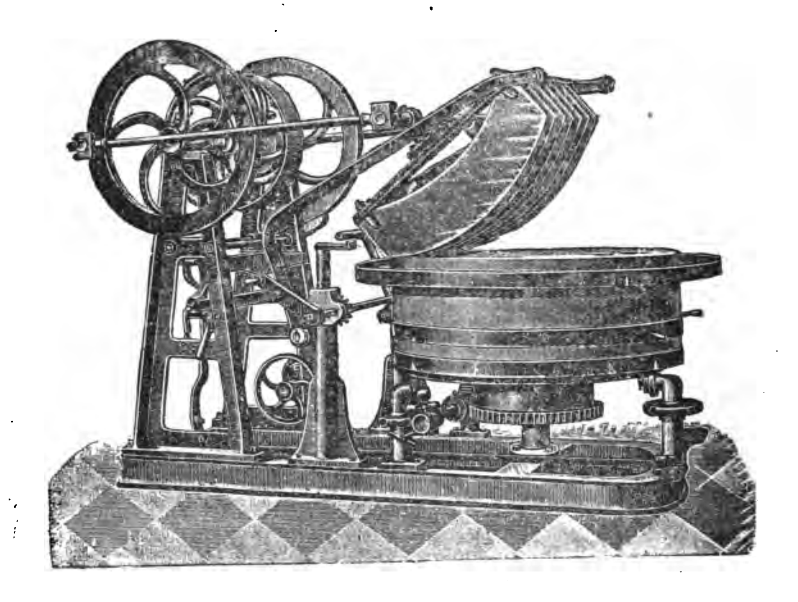


Fig. 30. — Máquina para picar carne, sistema Hugo Allner, de Berlín.

La máquina tiene un desembrague de acción rápida, un freno y una disposición que mantiene las cuchillas inmóviles, á voluntad, y consiste en una clavija de seguridad que acuña el volante al armazón del aparato.

Para poner en movimiento la máquina, ó para detenerla, se pisa uno ú otro de los dos pedales puestos á los extremos de un balancín acuñado á un arbol horizontal inferior; de este modo se hace pasar la correa de la polea loca á la fija, ó recíprocamente. Simultáneamente, por medio de un juego de palancas, funciona ó queda libre un freno de zapata aplicado á uno de los volantes.

Los movimientos de elevación y descenso del tajo, y la eleva-

ción sobre éste de las cuchillas para colocar y retirar la carne, se hace por medio de engranajes y sin que el obrero tenga que colocarse bajo la máquina.

Un mecanismo especial impide que las cuchillas, cuando se han separado del tajo, se pongan en marcha.

Aparatos preventivos que hacen imposibles los accidentes.—Como demostración del exquisito cuidado con que se atiende en Alemania á la prevención de accidentes causados por las máquinas, doy á continuación descripción de algunos de los aparatos que expone el Museo de Berlín, mediante los cuales la misma máquina se encarga, automáticamente, de alejar al obrero de aquellos órganos peligrosos que pueden herirle.

Prensa para estampar jabones, sistema Hauff (fig. 31). — El

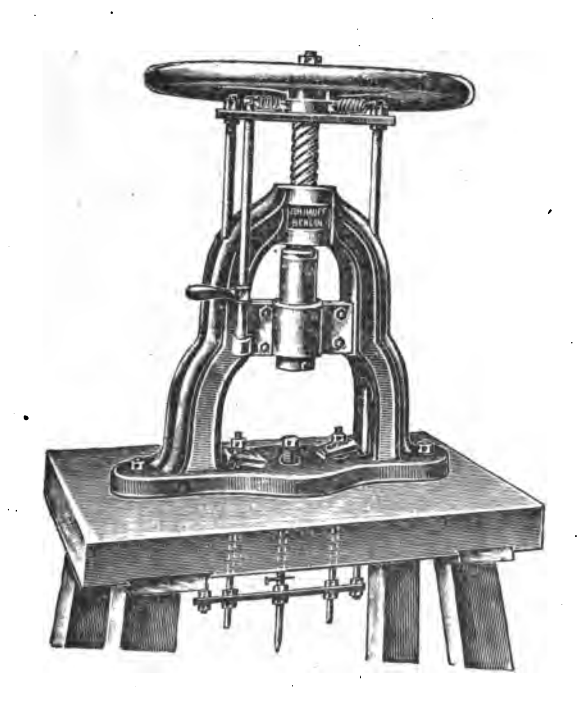


Fig. 31. — Prensa para estampar jabones, sistema Hauff.

volante superior, calado á un husillo, cuyo extremo inferior lleva la estampa, está abrazado, junto al eje, por un collar cuyos dien-

tes interiores hacen de fiador. Por medio de una manija unida á una varilla vertical, y venciendo la resistencia de muelles en hélice que actúan sobre el collar, se puede separar éste del eje del volante, y entonces es cuando dicho volante podrá ser movido.

Resulta, pues, que para el funcionamiento de la estampa, es preciso que el obrero tenga ocupadas las dos manos: la izquierda, en la manivela para tener separado el fiador; y la derecha, en el volante para hacerlo girar y que la estampa descienda. No es posible, por tanto, que las manos del obrero sean cogidas por la estampa.

Prensa de fricción, de dos brazos, con aparato de seguridad Hiltmann & Lorenz, Maschinenfabrik (fig. 32). — El rodillo de

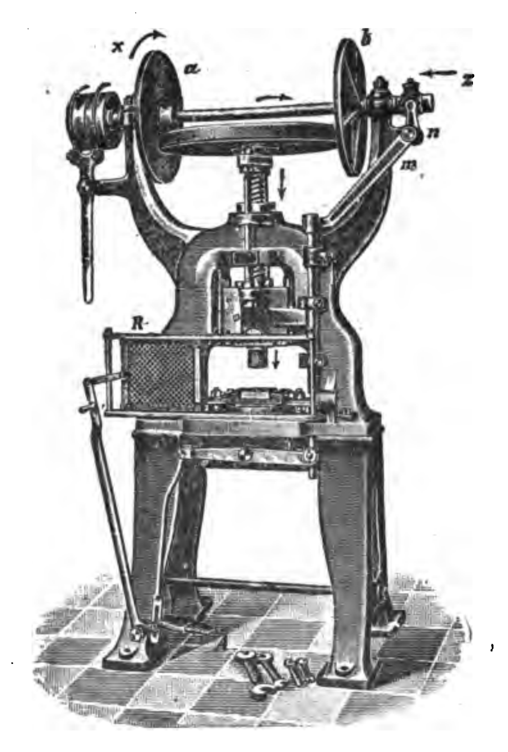


Fig. 32. — Prensa de fricción, con aparato de seguridad Hiltmann y Lorenz.

fricción a, moviéndose en sentido de la flecha x, hace girar el volante del husillo de la prensa, y ésta descenderá. Si, por el con-

trario, se pone en acción el rodillo de fricción *b*, girará el volante en sentido contrario, y el husillo y la prensa subirán.

Para poner en acción uno ú otro de los dos rodillos de fricción *a* ó *b*, el eje en que están montados tiene movimiento longitudinal por medio de la palanca *m*, que tiene giro en *n* y se mueve por el pedal A. En el juego de palancas intermedias está la rejilla R. Al pisar en el pedal, se mueve el árbol de los dos rodillos de fricción en sentido de la flecha *z*, actúa el rodillo *a* y baja la prensa; pero al mismo tiempo se corre á la derecha la rejilla R y separa las manos del obrero.

Máquina para estampado de plumas metálicas de la fábrica Heintze y Blanckertz, de Berlín (figuras 33 y 34).—La prensa, en

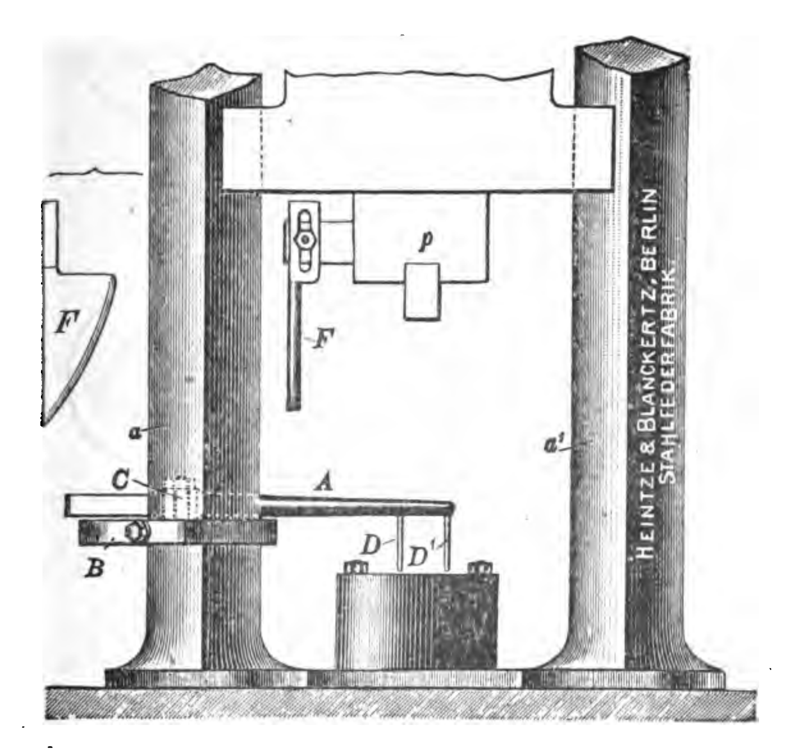


Fig. 33. — Prensa Heintze y Blanckertz para estampar plumas metálicas.

donde se coloca la estampa *p*, lleva á un lado la pieza F en forma de cuchilla.

La palanca acodada A, con giro alrededor de C, tiene dos patillas D perpendiculares al yunque. Esa palanca se mantiene de ordinario en la posición que indica la figura por el muelle L (fig. 33).

Al bajar la estampa, y con ella el apéndice F, la cuchilla, que hace de *excéntrica*, hace girar la palanca alrededor de C, y las patillas D, D', describen el arco *y x*, apartando las manos del obrero (fig. 34).

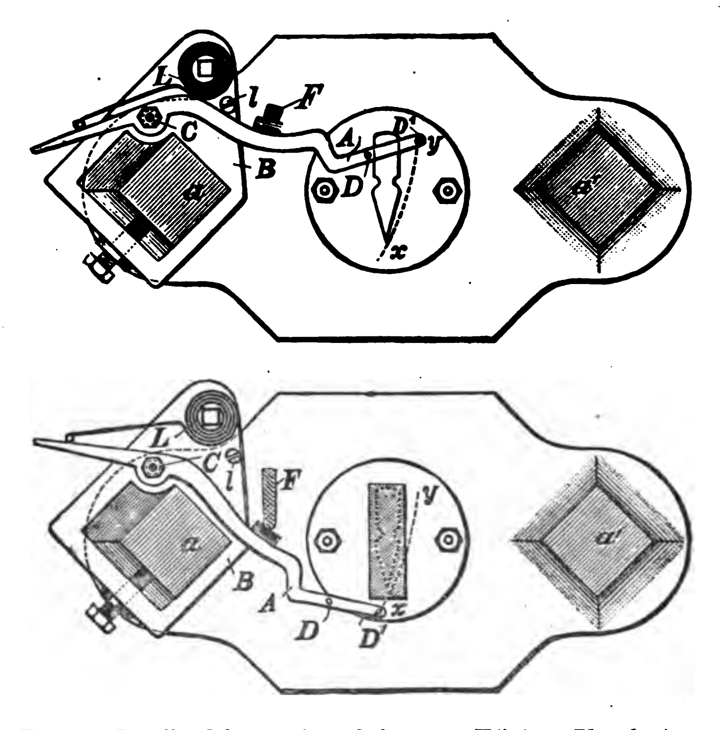


Fig. 34. — Detalles del mecanismo de la prensa Heintze y Blanckertz.

Al levantarse la prensa, el muelle vuelve á traer la palanca á su primera posición.

Prensa de cuadro, Minerva de pedal. De los talleres de Riesse y Pohl, Lichtenberg (fig. 35). — Para los obreros que trabajan en prensas minervas existe el peligro de que las manos sean cogidas entre el fundamento y el cuadro si no se retiran á debido tiempo. Para evitar esta clase de accidentes, la máquina exhibida

está provista de un mecanismo de protección, que en lo esencial consiste en una abrazadera que empuja hacia arriba la mano que se halle entre el fundamento y el cuadro, poniéndola fuera del alcance del peligro tan pronto que la máquina se ponga en marcha y se acerquen el cuadro y el fundamento. El movimiento de la abrazadera se efectúa por medio de un mecanismo de palancas en combinación con el cuadro. Para evitar heridas que podrían

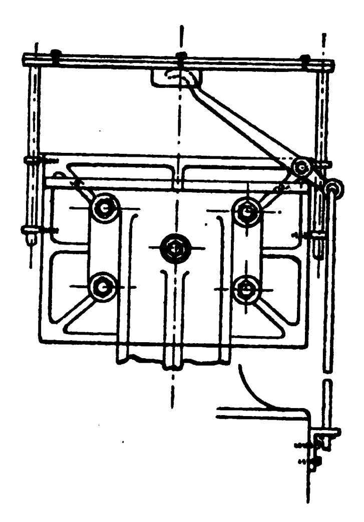


Fig. 35. — Prensa minerva de pedal.

ser causadas pasando las manos por la abrazadera, se une ésta al cuadro por medio de un trozo de cuero.

Se podría citar un gran número de máquinas provistas de aparatos que cumplen igual misión. Máquinas para recortar papeles y palastros (de Hiltmann y Lorenz), prensa automática para cortar cueros (Moenus, Frankfurt a/Main). Máquinas mezcladoras y amasadoras con disposiciones automáticas de embrague y desembrague, mediante las cuales, al abrir la tapadera de la caja ó cuba en que se mueven las paletas helizoidales que pueden herir las manos del obrero, se detiene el movimiento rotativo de dichas paletas (mezcladora de carne picada tipo *Borussia,* de Hugo Allner, y amasadora de la fábrica Karges y Hammer, de Brunswick), etc.

Grupo 18. Construcción.

Construcción de edificios.—La *Comisión central para protección del obrero en las construcciones,* establecida en Hamburgo, expone en el Museo un modelo de casa de varios pisos con las disposiciones preventivas de accidentes que es posible adoptar durante la ejecución de las obras, y además, en tamaño natural, la caseta de obras que hace de comedor y la caseta dedicada á retrete.

El modelo, en escala 1 : 6 (fig. 36), tiene 6,40 metros de altura,

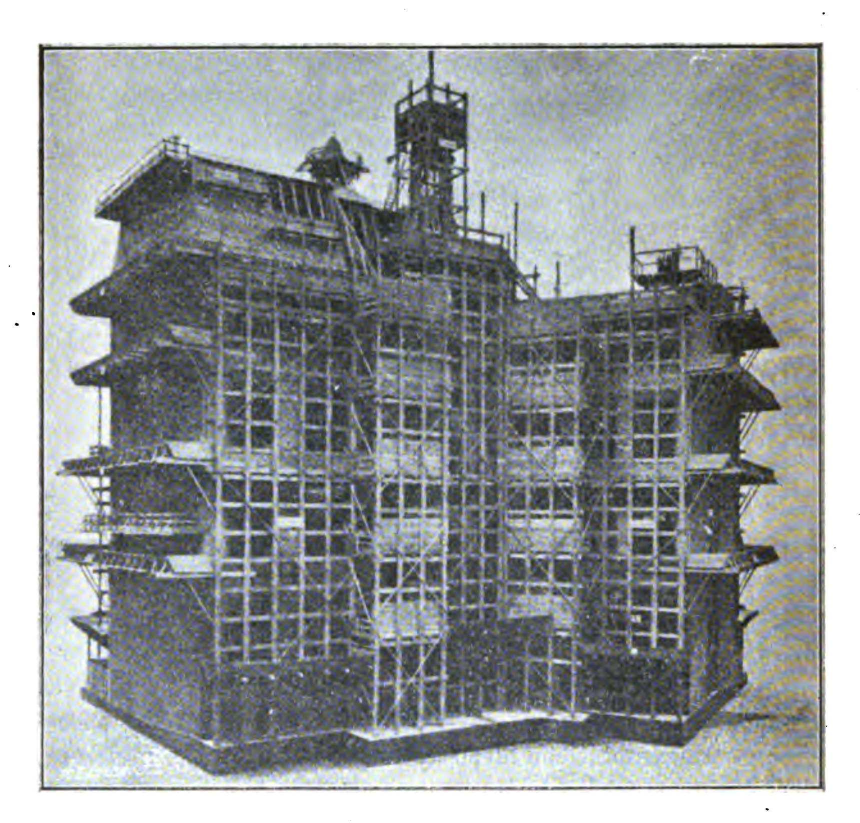


Fig. 36. — Modelo de andamios expuesto en el Museo de Charlottenburgo.

6,60 metros de longitud y 2,60 metros de ancho, y representa un edificio de esquina, con sótano, planta baja y tres pisos, de facha-

das exteriores de sillería é interiores de ladrillo rojo con plintos, jambas y otros motivos decorativos de cemento. Tiene cubierta á la mansarda y torres.

El modelo ha sido construído con el exclusivo objeto de presentar la organización que debe darse á los andamios con el fin de prevenir accidentes del trabajo.

El andamio de la fachada principal está dispuesto para la elevación y transporte de sillares (fig. 37). Dos soleras de madera, apoyadas en terreno firme, corren paralelamente al muro, á distancia entre sí de $4^{m},50$: una del lado exterior, y la segunda por el lado de la fachada interior, quedando la primera á 2,25 metros del paramento.

Sobre las soleras se levantan almas, compuestas de dos maderos de 16×16 centímetros de escuadría, de longitud igual á la altura de dos pisos, yuxtapuestos á juntas encontradas y unidos por medio de pernos. A la altura de cada piso hay, pues, una junta formada por las cabezas de dos maderos consecutivos, y se aprovecha para colocar carreras. En la parte superior de las almas se corre una cumbrera resistente, de 16×32 centímetros, fuertemente asegurada con herrajes, y sobre las dos cumbreras, exterior é interior, colócanse carriles que facilitan el movimiento de un carretón portador del torno de elevación de sillares, que á su vez puede moverse en sentido de los largueros de dicho carretón, esto es, perpendicularmente á la fachada del edificio. El torno ha sido construído por la casa Hütter, de Hamburgo.

Para facilitar el asiento de los sillares, clávanse filas de tablones horizontales á las almas, á distancias de 1,5 m., apoyándolos en egiones asegurados con pernos. Estas filas de tablones, así como las carreras correspondientes á cada piso, sirven de apoyo á los puentes que sostienen las tablas del andamio á diversas alturas. Los puentes se apoyan por su otro extremo, ya á las carreras del lado anterior, pasando á través de los vanos, ya á otros sujetos á almas apoyadas en el muro. Por medio de arriostramientos y triangulaciones dispuestas según arte, se fortalece el entramado total, haciéndole resistente á la acción del viento y á cualquiera otra accidental.

Los pisos del andamio se van elevando á medida que se eleva

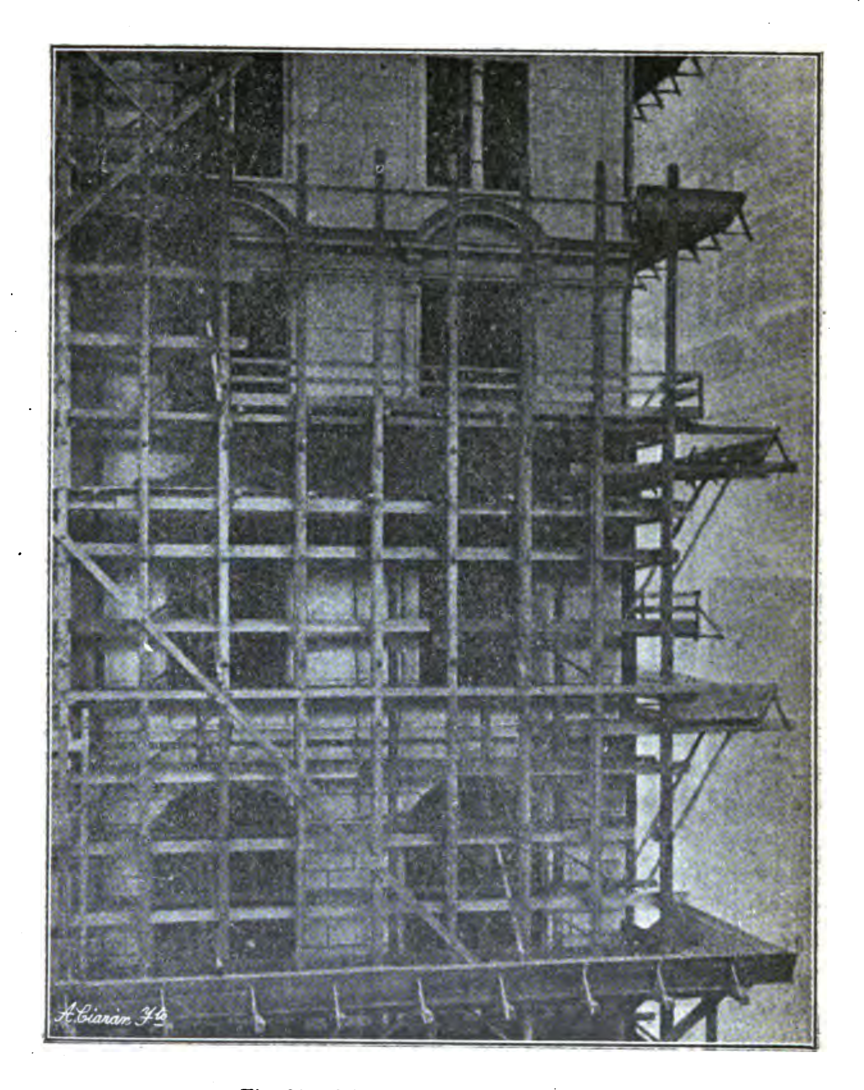


Fig. 37. — Vista del andamio de fachada.

la construcción; pero por medida de precaución, se conserva siempre el tablero del piso de andamio inmediatamente inferior, para el caso de una rotura eventual del superior. Con igual objeto, y á mitad de la altura de la construcción, se dispone un piso, algo volado, como andamio salvavidas *(Fanggerüste)*.

Los pisos de los andamios están formados con tablones desalabeados, fuertemente asegurados á puentes y almas, y están provistos de barandillas de seguridad y de un tablón puesto de canto, á guisa de zócalo, para evitar la caída de materiales y obreros.

Para elevar las piedras se dejan aberturas en los pisos de andamio, cerrándolas con barandillas, ó tapándolas con tableros cuando no se usan.

La figura 38 pone de manifiesto la disposición de las escaleras que ponen en comunicación los diversos pisos de andamios, y son utilizadas solamente por obreros y personal empleado en la construcción. Tienen barandillas y forro de tabla en el intradós de los tramos, y están interrumpidas por descansos de un metro de ancho.

Para preservación de los transeuntes, hay á la altura del primer piso grandes tableros en forma de tejadillo, apoyados en el andamio y en puentes y pies derechos empotrados en el suelo. Á estos últimos se clava la valla.

La figura 36 representa el andamio correspondiente á los muros de fachada interior; su examen evita descripciones superfluas. Á lo largo de la planta baja hay una cubierta de seguridad para resguardar de la caída de materiales ú otros objetos á las personas que estén debajo. Á este efecto, se construye dicha cubierta con gruesas tablas que sobresalen del andamio, y se dispone en los lados fuertes barandillas de 0,75 metros. En todas las entradas de la obra hay cubiertas de seguridad semejantes.

Para los muros de piñón se construyen andamios semejantes á los antes descritos, por el lado interior del edificio. Además, por el paramento exterior del piñón se construyen, á la altura de cada piso, andamios volados, llamados *salvavidas*, formados con cabios sujetos á la viguería del piso, sobre los cuales se dispone un tablero de 2 m. de ancho con barandillas ó guardalados de 0,75 m. de alto. (Véanse las figuras 36 y 37.) Concluída la

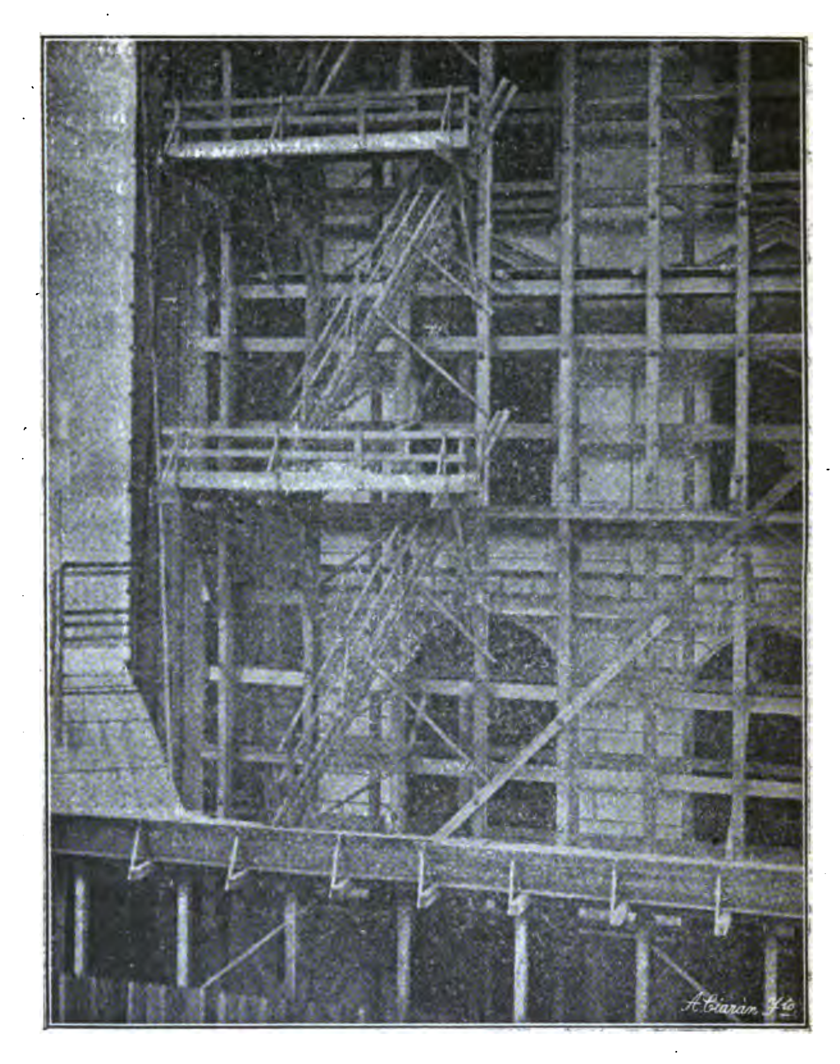


Fig. 38. — Andamio de fachada. Escaleras y valla.

obra, se desarman sucesivamente estos andamios salvavidas, empezando por el más alto.

El modelo presenta también los andamios para construcción de torres y cúpulas (fig. 39) y para los trabajos de carpinteros,

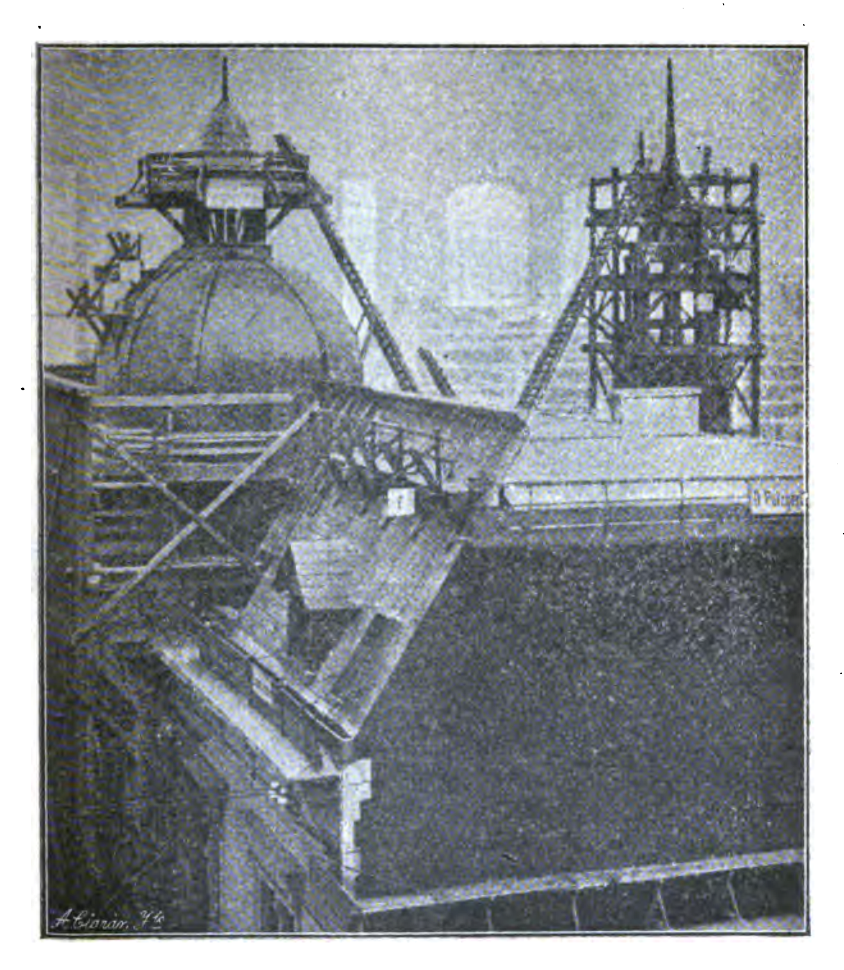


Fig. 39. — Andamios para cúpulas, torres y cubiertas á la mansarda.

plomeros y pizarreros en las cubiertas á la mansarda. Empléanse con este objeto caballetes, que se suspenden por medio de cuerdas á fuertes ganchos clavados en los cabios. Sobre las piezas horizon-

tales de los caballetes se aseguran los tablones que forman el piso del andamio, y se disponen guardalados, como indica la figura.

Para el trabajo de los pintores en el interior de las habitaciones están expuestos dos tipos de andamios: uno, con estabilidad propia, y otro, que la obtiene por su apoyo en los muros.

El primero, patente de la Casa Schmerenbeck (figuras 40 y 41),

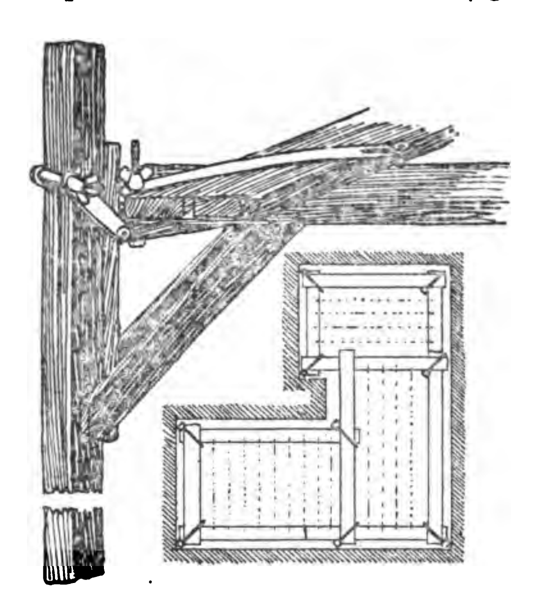


Fig. 40. — Andamio para pintores, de la Casa Schmerenbeck.

está compuesto de palomillas sujetas con abrazaderas B ó bridas metálicas á pies derechos de madera de sección rectangular. Los pies derechos, con sus palomillas, se colocan en los ángulos diedros que forman los paramentos verticales de la habitación, y sobre el brazo horizontal E de cada palomilla descansan los tablones contiguos, superponiendo sus extremidades y sujetándolas con abrazaderas y pernos de tuercas de oreja.

El otro tipo de andamio, expuesto por la Casa Kappelhöfer y Biedervoolf, de Landau, en el Palatinado (fig. 42), descansa sobre maderos que se apoyan oblicuamente en los muros. Unos herrajes, en cuyo extremo inferior se articula una U metálica, sostienen medios tablones de canto, sobre los cuales se apoyan los ta-

blones del andamio, uniéndose unos y otros con las bridas de hierro que están señaladas en el dibujo.

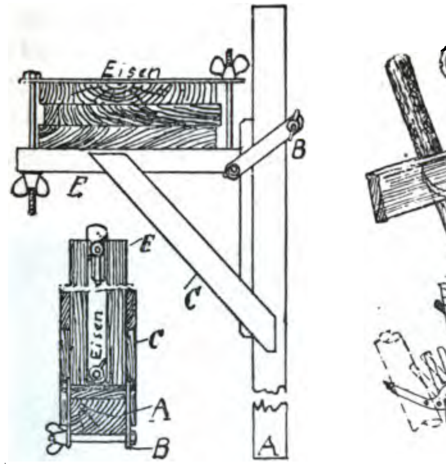


Fig. 41.—Andamio para pintores, tipo Schmerenbeck.



Fig. 42.—Andamio para pintores, tipo Kappelhöfer.

La caseta de obras (fig. 43) tiene cabida para 20 personas, á razón de un metro cuadrado por cada una, sin contar con la

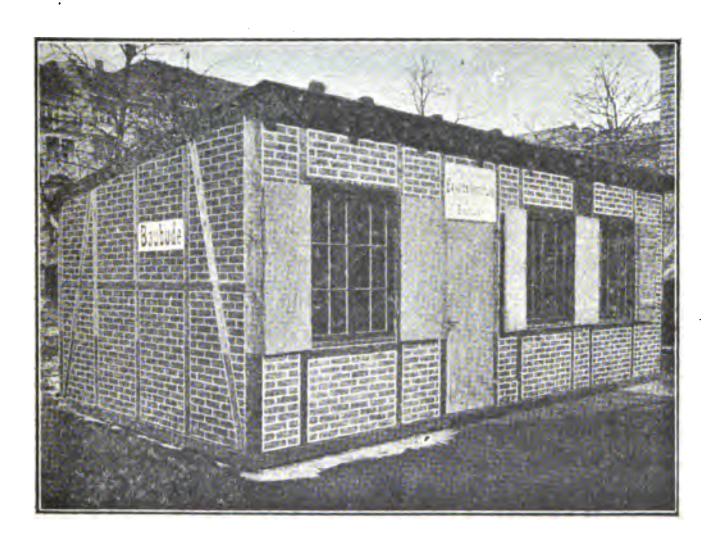


Fig. 43. — Caseta de obras.

estufa y armarios. Las ventanas están provistas de vidrieras que pueden abrirse, y el techo tiene ventiladores de chimenea.

En el interior, de pavimento de madera acepillada (fig. 44), se hallan situados mesas y bancos y una estufa para calentar las comidas y secar los vestidos. En el fondo están los armarios, uno por operario, construídos por la Casa Lubius, Stein y C.ª Un compartimiento inmediato, cerrado, contiene el material para lavabos y primeros socorros en caso de accidentes; y suspendidas de la pared están las instrucciones para previsión de accidentes,

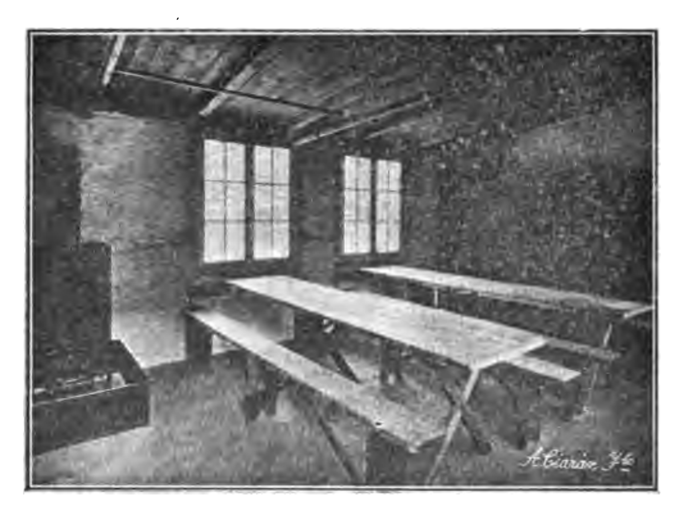


Fig. 44. — Interior de la caseta de obras.

dictadas por una Asociación de constructóres, y para la profilaxis de ciertas enfermedades.

Los retretes para las obras se disponen en casetas transportables (fig. 45), de la Casa Lubius, Stein y C.ª, construídas con sujeción á las prescripciones sanitarias de la moralidad.

Sección II. — Higiene del trabajo.

Grupo 24. — Eliminación de polvos y gases.

El Museo de Berlín contiene numerosos aparatos y disposiciones que abarcan las tres ramas de la higiene del trabajo, á saber:

Higiene de los locales.—Ventilación, eliminación de la atmósfera de los talleres de todo lo que pueda impurificar el aire.

Higiene del trabajo. — Medios para evitar la acción nociva de los polvos, gases y vapores que se producen en el trabajo.

Higiene personal del obrero. — Cuartos de vestir, lavabos, baños, duchas, etc.

El aire puro es uno de los elementos indispensables de la salud del obrero. En una atmósfera cargada de impurezas gaseosas y sólidas se desarrollan rápidamente gérmenes patógenos de todas clases, especialmente de la anemia y de la clorosis, precursoras de la tuberculosis, y de la tuberculosis misma.



Fig. 45. — Caseta retrete para las obras.

La ventilación mecánica está representada en la Exposición por una colección de ventiladores, entre los cuales se destacan los siguientes del sistema Danneberg y Quant:

Ventilador aspirador de polvos y neblinas, sin necesidad de tubería, con paletas de forma especial que se mueven con polea y correa.

Ventilador con aplicación preferente á secadores y locales en que haya que inyectar aire caliente. Es de paletas helizoidales y puede emplearse como aspirador ó como inyector.

Ventilador aspirador, de gran potencia, para gases y vapores ácidos, con aplicación á tintorerías, fábricas de productos químicos, gomas, niquelados de metales, etc. La caja es de fundición, forrada interiormente de plomo.

Aspirador movido por motor eléctrico alojado en una pequeña caja que envuelve el extremo del eje. Se fabrican hasta de 2 metros de diámetro de paletas. Cuando el diámetro es de 400 milímetros, basta un electromotor de 220 voltios.

La forma general de los ventiladores de paletas movidas por correa y motor es la representada en la figura 46.

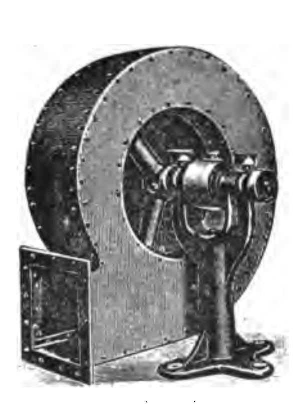


Fig. 46. — Ventilador movido por correa y motor.



Fig. 47.—Filtro de polvos Beth.

El aire impurificado, aspirado por ventiladores, ha de ser filtrado antes de salir á la atmósfera, reteniendo los polvos finos que llevan en suspensión, y este objeto trata de cumplir el ***Filtro de polvos, con exhaustor, de W. F. L. Beth,*** de Lübeck (fig. 47).

El aire se filtra haciéndolo pasar por finas telas metálicas; pero este procedimiento tiene el inconveniente de que las mallas se ensucian pronto, llenándose de polvo. La disposición que para evitar este defecto tienen los filtros Beth es lo que constituye su verdadera especialidad.

Un armario, de madera ó metálico, dividido por un tabique vertical en dos compartimientos, contiene en cada uno de ellos dos mangas cilíndricas de tela metálica que atraviesan el fondo plano del armario. Debajo del fondo hay una capacidad en forma de tolva que tiene dos orificios: uno, circular, en una de las paredes, en el que enchufa la tubería que conduce el aire cargado de polvo, y otro, en la parte inferior, que deja caer el polvo retenido en el interior de las mangas.

El aire penetra en el interior de las mangas metálicas, se filtra á través de ellas, pasa, ya purificado, al interior de los compartimientos del armario, y de aquí, por un registro situado en la parte superior de la caja, es aspirado por un ventilador y lanzado á la atmósfera. Resta hacer ver el modo de limpiar automáticamente las mangas metálicas.

Las mangas cuelgan de unas palancas acodadas, articuladas en el punto medio de un brazo horizontal. Unas levas unidas á un pequeño árbol giratorio por medio de poleas y correas, mueven las palancas acodadas y sacuden las mangas, dejando caer al fondo el polvo que contiene.

Concurre al mismo objeto la aspiración invertida, que puede hacerse maniobrando una llave del registro superior, mediante la cual se consigue que el aire exterior entre en los compartimientos, penetre en el interior de las mangas, atravesando la tela metálica, destapando las mallas y haciendo caer el polvo en la tolva inferior.

Cuando se respira mucho tiempo seguido aire cargado de esos polvos tenues de que hemos hablado, esos polvos llegan hasta los pulmones y los dañan. Puede afirmarse que todo obrero que haya respirado durante un tiempo bastante largo una atmósfera cargada de polvos, no tiene sanos los pulmones.

La acción perjudicial de estos polvos es de dos clases: una, física, es decir, que depende del estado físico de esos polvos, según sean más ó menos gruesos, lisos, rugosos; y otra, química y tóxica.

Son numerosas las víctimas que produce la aspiración de esta

clase de polvos; los de carbón, que absorben los mineros, carboneros, etc., dan origen á enfermedad pulmonar que puede ocasionar la muerte del obrero, presentando las características de la tuberculosis.

La inhalación de los polvos de *grès* da lugar á graves alteraciones de las vías respiratorias, bronquios y pulmones, de marcha muy rápida, causadas por lo agudo de las aristas y ángulos de los granos de cuarzo, que se adhieren fácilmente á los tejidos (por esas formas) y penetran en ellos fácilmente.

Enfermedades pulmonares especiales se deben también á los polvos de arcilla, kaolín, etc., en las fábricas de porcelana y en todas las industrias en que se trabaja la arcilla.

Los polvos de hierro dan lugar á la enfermedad conocida con el nombre de *siderosa;* los pulmones se cubren de falsas membranas fibrosas y toman coloración roja de ladrillo.

Otros polvos metálicos son aún más nocivos, porque producen intoxicaciones, envenenamientos; tal sucede con el plomo, que produce la enfermedad llamada *saturnismo;* el cobre *(cuprismo),* el arsénico *(arsenicismo),* etc.

Otros polvos de origen vegetal y animal son también perjudiciales: lana, seda, algodón, lino, cáñamo, yute y otros materiales textiles; huesos, conchas, marfil, madera, tabaco.

—El Museo Social de Berlín pone bien á las claras en una de sus exposiciones los efectos de esta clase de polvos. En una gran mesa están colocados frascos que contienen las diversas clases de polvos que se producen en las industrias (carbón, ladrillo, mármol, óxido de hierro, seda, cemento, etc.), y al lado de cada frasco hay otro grande que contiene en alcohol el pulmón de un obrero fallecido á consecuencia de la enfermedad que le produjo el respirar y aspirar las diversas clases de polvos.

Impresiona el ver aquellos pulmones con ramificaciones coloreadas de negro, rojo, etc., según el color de los polvos correspondiente al de los materiales, carbón, hierro, mármol, arcilla, materias textiles, etc. La impresión es más grande comparando esos ejemplares de pulmón con el de un pulmón sano que está colocado en otro gran frasco.

Por este medio, que tanto habla á la inteligencia, se hace ver á los obreros bien claramente los peligros de la aspiración de esos

polvos y las ventajas de eliminarlos, de quitarlos de la atmósfera, de todos los aparatos, y los medios que tengan por objeto llevarlos rápidamente fuera del taller á medida que se producen.

Salas de vestir, *lavabos, duchas, comedores.* — El cambio de traje de calle por el de trabajo, los lavabos, baños y duchas, son medidas de higiene en toda clase de trabajos, pero muy especialmente en las industrias insalubres, en las que se desprenden polvos, gases y vapores peligrosos para la salud, ó se manejan ó producen materias tóxicas.

En esta clase de industrias es absolutamente necesario prohibir que los obreros hagan sus comidas dentro de los locales de trabajo, y se impone la construcción de comedores.

Los centros industriales de Alemania ofrecen frecuentes ejemplos del cumplimiento de estas reglas higiénicas.

La figura 48 representa la sala de lavabos de la gran fábrica

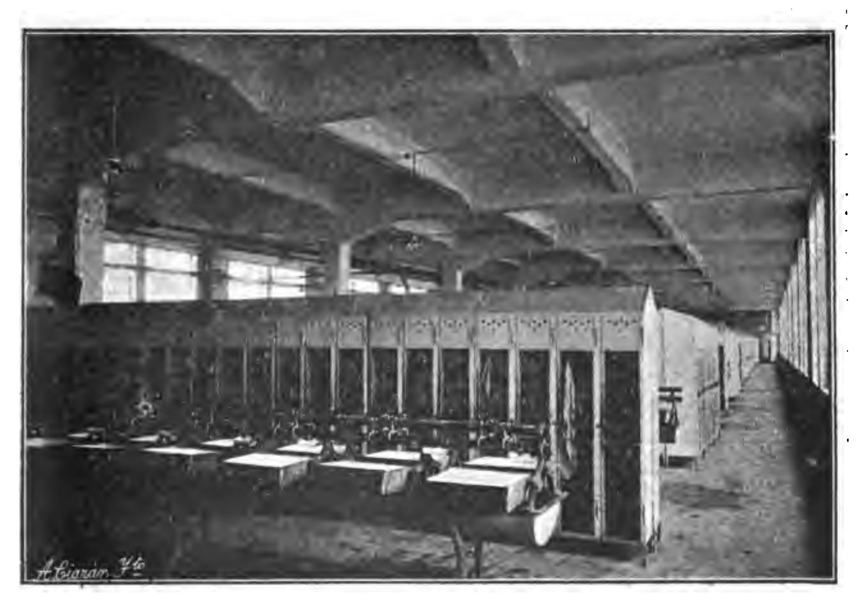


Fig. 48. — Sala de lavabos y armarios de la fábrica de automóviles Mercedes en Canstatt.

de automóviles *Mercedes* establecida en Canstatt, junto á Stuttgart. Es un edificio de grandes dimensiones, construído de ce-

mento armado. La sala contiene largas filas paralelas de lavabos, con provisión de agua fría y agua caliente, que son conducidas por tuberías convenientemente situadas. Los lavabos son individuales, así como los enseres de limpieza.

En la misma dirección que las filas de lavabos hay otras de armarios, con puertas de tela metálica, provistas de candados. A cada obrero corresponde uno de ellos, que utiliza para depositar sus ropas.

La figura 49 representa la sala de baños y duchas, y la 50, el comedor de obreros, muy necesario en las fábricas establecidas lejos de los centros de población.

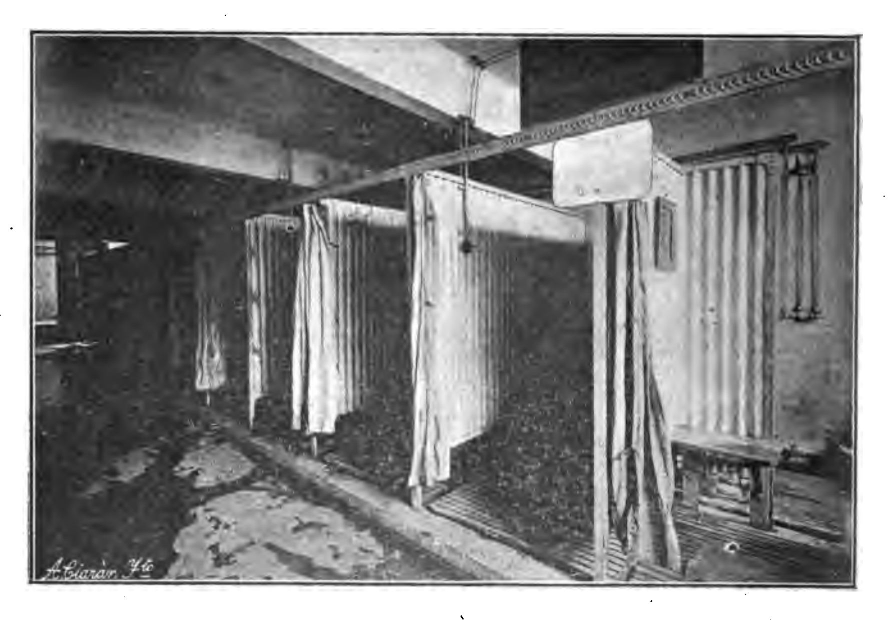


Fig. 49. — Sala de baños y duchas de la fábrica de automóviles en Canstatt.

Sección III.—Bienestar del obrero.—Viviendas y alimentación.

Alimentación del obrero. — No basta que el jornal del obrero sea suficiente para satisfacer sus necesidades; es necesario que sepa distribuirlo bien. Para ilustrarle en este punto, por lo que respecta á su alimentación, el Museo, cumpliendo su alta misión



Fig. 50. — Comedor de la fábrica de automóviles de Canstatt.

educativa, presenta una exposición de materias alimenticias y de los elementos nutritivos de cada una, en forma tan sencilla y clara, que basta una simple ojeada para tener idea exacta del valor nutritivo que encierran las diversas clases de alimentos en la cantidad que puede adquirir el obrero con una parte alícuota del jornal.

En una larga estantería de varias tablas ó pisos figuran, en el primero ó más bajo de éstos, grandes frascos de vidrio, cada uno de los cuales contiene la cantidad de cada especie de alimento que puede adquirir el obrero por 50 pfenning (62 céntimos de nuestra moneda); por ejemplo, 2 litros de cerveza en el primer frasco, 180 gramos de café sin tostar en el de al lado, 233 gramos de manteca, 833 gramos de arroz, 8.333 gramos de patatas, etc., en los siguientes.

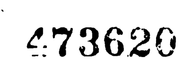
En la tabla superior y encima de cada uno de estos frascos hay otros que encierran la cantidad de agua que contienen los alimentos de la tabla inferior. Por ejemplo, á los 180 gramos de café corresponde 21,6 gramos de agua; la manteca, arroz, patatas encierran, respectivamente, 33,3 gramos, 104,1 gramos, 6.250 gramos de agua.

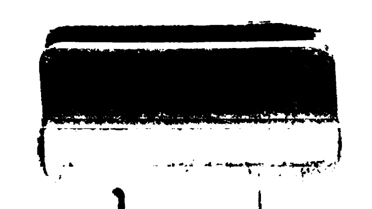
En las tablas que siguen, contando de abajo á arriba, otros frascos contienen las diversas sustancias nutritivas de cada alimento de la tabla inferior, á saber: albúmina, grasa, hidratos de carbono. De este modo, si se fija la atención en una de las materias alimenticias que figuran en la tabla inferior, examinando los frascos situados en la misma línea vertical en las diversas tablas, se puede apreciar, por su volumen, la proporción de materias nutritivas, y, por tanto, el valor nutritivo del alimento y el mejor destino que puede darse al dinero empleado para adquirirlo, teniendo en cuenta que la ración diaria necesita contener 118 gramos de albúmina asimilable, 56 gramos de grasa y 500 gramos de carbono.

El cuadro siguiente, copiado de los impresos que están á disposición del público en el Museo de Berlín, suministra todos los datos que figuran en tan interesante Exposición.

Número.	MATERIAS	Cantidad por 50 pfennings.	ELEMENTOS NUTRITIVOS QUE CONTIENEN			
			Albúmina asimilable. — Gramos.	GRASA — Gramos.	Hidratos de carbono. — Gramos.	AGUA — Gramos.
1	Ración diaria necesaria.................	»	118	56	500	»
2	Cerveza..............................	2 litros.	»	»	93	2.050
3	Café sin tostar..........	180 gramos.	»	»	27,9	21,6
4	Manteca de puerco....................	280 —	0,8	266	»	1,9
5	Manteca.............................	238 —	1,2	193,8	1,2	33,3
6	Margarina...........................	333 —	1,7	281,3	1,7	30,3
7	Ciruelas cocidas......................	666 —	12	4	293	186,5
8	Remolacha..........................	4.166 —	29,1	8,3	283,2	3.707
9	Huevos....	294 —	35,9	33,9	»	217,1
10	Carne de puerco cebado................	280 —	39,4	98	»	133
11	Carne de carnero cebado...............	294 —	46,4	79,3	»	155,8
12	Espinacas...........................	2.000 —	48	4	64	1.780
13	Carne de carnero á medio cebar.........	312 —	51,4	16,5	»	217,1
14	Arroz...............................	833 —	53,3	4,2	641,4	104,1
15	Carne de buey.................... ..	280 —	54,3	19,9	»	200,2
16	Panecillo francés.....................	1.250 —	71,2	5	710	411,2
17	Bacalao.............................	455 —	74,6	1,3	»	370,8
18	Arenque marinado.......	417 —	76,7	65,5	»	197,7
19	Repollo (col blanca)...................	6.250 —	81,2	12,5	262,5	5.625
20	Nabos..............................	12.500 —	87,5	25	687,5	11.312
21	Leche completa (sin cuajar)............	2.778 —	88,9	94,4	136,1	2.427
22	Pan moreno..........................	2.273 —	106,8	11,4	1.098	897,8
23	Patatas.............................	8.333 —	125	16,6	1.660	6.250
24	Pan de munición.............	2.778 —	133,3	11,1	1.312	1.083
25	Leche cuajada (sin crema)....	5.000 —	145	25	220	4.525
26	Harina de trigo con salvado............	1.786 —	150	14,2	1.196	225
27	Queso sin grasa (manteca).............	455 —	152,4	54,1	18,6	196,1
28	Bofes.....	1.250 —	168,7	28,7	»	1.005
29	Lentejas.............	962 —	175	4,8	439	117,4
30	Guisantes...........................	1.563 —	256,3	7,8	694	215,7

ÍNDICE





— **Estadística** de los accidentes del trabajo ocurridos en el año 1904.— *1 peseta.*

— **Conferencia sobre Previsión popular**, celebrada en los días 19 y 20 de Octubre de 1904. — Un folleto en 4.° — *1 peseta.*

— **Reglas para el funcionamiento de las Juntas locales y provinciales de Reformas Sociales.** — *0,25 pesetas.*

— **Resumen** de la Información acerca de los obreros agrícolas en las provincias de Andalucía y Extremadura.

— **La emigración**. Información legislativa y bibliográfica. — *1 peseta.*

— **Instituto** Nacional de Previsión.— *1 peseta.*

— **Jurisprudencia** de los Tribunales en materia de accidentes del trabajo.—*1 peseta.*

— **Projet de loi sur la création d'un Institut National de Prévoyance.** — *0,50 pesetas.*

— **Reforma del art. 9.° de la Ley de 13 de Marzo de 1900 sobre el trabajo de las mujeres y de los niños.**

— **Memoria** acerca de la suscripción nacional en favor de los damnificados por el hundimiento del tercer depósito del Canal del Lozoya.—Secretaría general.

— **Estadística de las huelgas en 1905.** — *1 peseta.*

— **Estadística** de los accidentes del trabajo ocurridos en los años 1904 y 1905. — *1 peseta.*

— **Estadística** de los accidentes del trabajo ocurridos en el año 1905.— *1 peseta.*

— **Índice** de Legislación extranjera sobre seguridad é higiene del trabajo.

— **Estadística** de la Asociación obrera en España en 1.° de Noviembre de 1904. — *1,50 pesetas.*

— **Preparación de las Bases para un Proyecto de Ley de Casas para obreros. — Casas baratas.**

EN PREPARACIÓN

— **Jurisprudencia** de los Tribunales en materia de accidentes del trabajo. (Segunda parte.)
— **Catálogo** de la Biblioteca del Instituto de Reformas Sociales.
— **Catálogo** de documentos parlamentarios sobre cuestiones sociales.
— **Bibliografía. — Revistas. — Artículos sobre cuestiones sociales.** Año I, 1906.
— **Los Congresos sociales en 1903.**

El **Boletín del Instituto de Reformas Sociales** se publica en cuadernos mensuales de unas 64 páginas en 4.°

SUSCRIPCIÓN

España........................	**2,50** pesetas al año.
Extranjero....................	**3** francos —
Número suelto................	**0,25** céntimos.

Las suscripciones al **Boletín** se harán por un año, á contar desde el número de Julio.

Los pedidos de las publicaciones del **Instituto**, á D. V. Suárez, Librería, calle de Preciados, 48, Madrid. A todo pedido deberá acompañarse el importe, más 0,35 pesetas para franqueo y certificado.

La correspondencia diríjase al Sr. Jefe de la Sección primera, **Instituto de Reformas Sociales, calle Mayor, núm. 93** *(Palacio de los Consejos)*. **MADRID.**